

ANÁLISIS DE VIABILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE ANZUELOS EN TIPO J EN C.A. MEJÍA & CÍA SAS.

Alberto Mejia Posada

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

DIRECTOR:

Juan David Echeverría Lopera

Ingeniero Mecánico

**Especialista en Ingeniería Ambiental y Especialista en
Administración**



**UNIVERSIDAD EIA
INGENIERIA INDUSTRIAL
ENVIGADO
2016**

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

CONTENIDO

	pág.
1. CONTEXTUALIZACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
2. JUSTIFICACIÓN.....	11
3. PRELIMINARES	13
3.1 Planteamiento del problema	13
4. OBJETIVOS DEL PROYECTO	13
4.1 Objetivo General:	13
4.2 Objetivos Específicos:	13
5. MARCO DE REFERENCIA.....	14
5.1 Antecedentes	14
Marco teórico	14
6. PROCEDIMIENTO O DISEÑO METODOLÓGICO	21
7. ESTUDIO DE MERCADO.....	28
7.1 Definición del problema	28
7.1.1 Que queremos estudiar.....	28
7.1.2 Cual es nuestro propósito	30
7.1.3 Que queremos conocer.....	31
7.1.4 Cual es el objetivo de investigación	32
7.2 Análisis previo de la situación actual	32
7.2.1 Interno	32
7.2.2 Externo	33
7.3 Análisis DAFO	34

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

7.4	Definición de mercado objetivo.....	35
7.4.1	Definición del publico objetivo	36
7.4.2	Quienes serán los que responderán el estudio, de entre todo el publico objetivo existente	37
7.5	Recogida y elaboración de datos.....	37
7.6	Interpretación de datos.....	38
8.	VIABILIDAD TÉCNICA.....	39
8.1	Análisis de productos en el mercado... medidas	39
8.1.1	Composición química.....	42
8.1.2	Pruebas mecánicas	43
8.2	Pruebas metalográficas y de espectrometría Elaboradas por q test	46
8.2.1	RESULTADOS PRUEBAS QTEST	47
8.2.2	CONCLUSIONES PRUEBAS QTEST.....	52
8.3	Pruebas de cámara salina	52
8.4	Planeación y cotización de maquinaria y proceso productivo	54
8.4.1	Procesos existentes para producto en proceso.....	55
8.4.2	Procesos de transformación y maquinaria correspondiente para fabricación de anzuelos	56
8.4.3	Acabados.....	58
8.4.4	Empaque tipo manual	59
8.5	Conclusiones viabilidad técnica	60
9.	VIABILIDAD ECONÓMICA	61
9.1	Precio de venta	73
9.2	Presupuesto	74

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

10. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	76
11. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES.....	78
12. CONSIDERACIONES ÉTICAS	78
BIBLIOGRAFÍA.....	79
ANEXOS	81

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Estudio de Mercado Principales Importadores de Anzuelos.....	29
Tabla 2 Análisis DAFO.....	34
Tabla 3 Propiedades Anzuelo Marca KIRBY.....	41
Tabla 4 Composición Química del Anzuelo Marca Kirby.....	42
Tabla 5 Resumen Costos de Producción.....	62
Tabla 6 Costo y Depreciación de Maquinaria Requerida	68
Tabla 7 Costo de Materiales	71
Tabla 8 Presupuesto de Proyecto	74

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1 PLANTA CA MEJIA	26
Ilustración 2 Planos del Anzuelo en J Número 7 Marca KIRBY.....	41
Ilustración 3 Prueba esfuerzo/deformación	45
Ilustración 4 ANZUELOS KIRBY.....	46
Ilustración 5 plano longitudinal de borde exterior	48
Ilustración 6 ampliación de ilustración 5	48
Ilustración 7 plano paralelo a dirección longitudinal del núcleo	49
Ilustración 8 ampliación de ilustración 7	49
Ilustración 9 plano transversal del borde exterior	50
Ilustración 10 ampliación de ilustración 9	50
Ilustración 11 plano perpendicular a dirección longitudinal del núcleo del anzuelo	51
Ilustración 12 ampliación de ilustración 11	51
Ilustración 13 procedimiento prueba cámara salina	54

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: HOJA DE VIDA JUAN DAVID ECHEVERRÍA LOPERA.....	81
Anexo 2 Ensayo de Composicion Quimica y Espectrometria Q Test	86

RESUMEN

América Latina carece de una industria que provea los elementos necesarios para la pesca, en especial de anzuelos, y por esta razón el mercado es dominado actualmente por diversos productores provenientes de Asia y Europa. Es necesario analizar la viabilidad de una línea de producción y distribución nacional y latinoamericana de anzuelos en la empresa C.A. Mejía para ganar participación en un mercado nuevo, el cual es acorde con las actividades de la empresa.

La metodología del proyecto está orientada a resolver las tres fases cruciales de todo estudio de viabilidad de producción: viabilidad de mercado, técnica y económica

En primer lugar, se determina el mercado potencial de anzuelos en J en América Latina y el mercado objetivo que se planea abordar con la línea de producción mediante un estudio de mercado orientado al mercado latinoamericano de anzuelos en J. En segundo lugar, se debe definir que producto se quiere producir; especificaciones técnicas para la producción de anzuelos y capacidad necesaria para suplir la demanda objetivo, utilizando pruebas de cámara salina, espectrometría, composición química y pruebas de esfuerzo/deformación sobre productos líderes del mercado. Por último se debe concluir la viabilidad económica mediante estandarización de costos de producción, depreciación, inversión para la línea de anzuelos y proyecciones de ventas para posteriormente definir la rentabilidad de este proyecto.

Se espera concluir la viabilidad del proyecto para poder tomar una decisión acerca de la producción de anzuelos en tipo J en C.A. Mejía.

ABSTRACT

Latin America lacks an industry that provides the necessary elements for its healthy and growing fishing industry. This is true for hooks, a market flooded by products imported from Asian and European markets. It is necessary to analyze the viability of creating a production line, as well as for the distribution and marketing of J hooks in metal mechanics manufacturer C.A. Mejia, in order to gain participation in a new market for the company that is in line with the C.A. Mejia's production activities.

The methodology of this project is divided into the three specific sections that surround the viability of producing J hooks in C.A. Mejia: First, determine the *POTENTIAL* market of J hooks in Latin America and the *OBJECTIVE* market share that C.A. Mejia plans on gathering. This objective is done via a market study oriented at the size and dynamics of the J hook market for Latin America. Secondly this study must define technical specifications for the production of J hooks and the mechanical capacities needed to meet C.A. Mejia's desired market shares. In order to find the exact specifications it is needed to test leading J hook producers via chemical decomposition tests, salt resistance testing, stress tests, and spectrometry testing. The third and last section is a economical viability study via sales/investment projections through the development of demand and growth models.

The objective is to make an informed decision of whether is viable to produce J hooks in C.A. Mejia, via the information and analysis recollected in this thesis.

1. CONTEXTUALIZACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Colombia es el único país de América del Sur con costa en los dos océanos, 3000 km de costas, 238.000 hectáreas de cuerpos de aguas permanentes como lagunas, ciénagas y embalses y un infinito número de ríos pertenecientes principalmente a las cuencas del Magdalena, Orinoquia, Amazonia, Atrato y Sinú. (United Nations Industrial Development Organization, n.d.)

Esto significa una industria de pesca prolífica con un promedio anual de 160.000 toneladas de pescado, del cual 55% es pesca industrial, 25% es artesanal y el 20% restante es acuicultura. La pesca industrial genera 50.000 empleos directos y de la pesca artesanal viven 400.000 personas. Aunque algunos de estos pescadores utilizan redes, gran cantidad tanto los pescadores industriales como los artesanales necesitan comprar anzuelos para sus prácticas pesqueras, lo que significa un mercado de anzuelos interno potencial. Actualmente el mercado es dominado por la empresa Mustad, que distribuye sus productos a través de ferreterías en ciudades y diversos puertos del país. (United Nations Industrial Development Organization, n.d.)

C.A.MEJIA & CIA S.A.S. es una compañía dedicada a la producción de artículos para líneas de Ferretería, Peletería, Insumos para Zapatería, Insumos para Oficina y Productos Industriales por ser exportadores desde 1980, la empresa cuenta con una amplia experiencia en el área de comercio Internacional, lo que permite la presencia en todo el territorio nacional y cualquier parte del mundo. Una estrategia competitiva de C.A. Mejia es la diversificación de sus líneas de producción. Es por esto que la empresa tiene un conocimiento no solo de la logística de distribución y mercadeo posible para los anzuelos tipo J, sino que además sabe cómo es el proceso de lanzar nuevos productos al mercado. La estructura productiva y de distribución empleada por C.A. Mejia le permite entrar a competir por una parte considerable del mercado de anzuelos en J.

A pesar de que en Latinoamérica existe una alta demanda por anzuelos tipo J, y de ser propicia para la actividad pesquera, esta carece de una industria que provea a los elementos necesarios para ejecutar su actividad. Esta es la problemática que abarca este proyecto. Es por esta razón que actualmente el mercado está dominado por productores provenientes de Asia y Europa. Es necesario analizar la viabilidad de una línea de producción y distribución nacional y latinoamericana de anzuelos en la empresa C.A. Mejía para ganar participación en un mercado nuevo y acorde con las actividades de la empresa.

2. JUSTIFICACIÓN

Gracias a la ausencia de un productor nacional de anzuelos surge un mercado potencial para C.A. Mejia, primero porque la empresa se convertiría en pionero en la producción de

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

anzuelos en el país y el producto entraría al mercado con precios competitivos a nivel latinoamericano, ya que como productor nacional se tendrían ventajas en costos por encima del producto importado. Además por el tipo de actividad de la empresa se puede encontrar en su planta de producción mucha de la maquinaria necesaria para la línea de anzuelos debido a que los anzuelos y clavos comparten etapas en su proceso productivo, como el trefilado, tratamiento térmico y niquelado del alambre, lo que favorece la viabilidad del proyecto. C.A. Mejia goza de un sistema de distribución avanzado que trabaja directamente con ferreterías alrededor del país, el mismo sistema utilizado para Mustad en su distribución de anzuelos, lo que le permite llevar el producto al cliente final a un valor competitivo sin mayor inversión, permitiéndole a C.A. Mejia competir con Mustad en la venta de anzuelos para la pesca artesanal. Además se verían beneficiadas las 100.000 familias colombianas que viven de la pesca artesanal al igual que las empresas pesqueras nacionales, al existir una reducción en el precio de los anzuelos y una mayor capacidad de negociación.

3. PRELIMINARES

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Latinoamérica a pesar de tener una alta demanda en anzuelos y ser propicia para la actividad pesquera, carece de una industria que provea a los elementos necesarios para ejecutar su actividad. Es por esta razón que actualmente el mercado está dominado por productores provenientes de Asia y Europa. Es necesario analizar la viabilidad de una línea de producción y distribución nacional y latinoamericana de anzuelos en la empresa C.A. Mejía para ganar participación en un mercado nuevo y acorde con las actividades de la empresa.

4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

4.1 OBJETIVO GENERAL:

Evaluar la viabilidad técnica y económica de la apertura de una nueva línea de producción de anzuelos en la empresa C.A Mejía.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar el mercado potencial de anzuelos en J en América Latina y el mercado objetivo que se planea abordar con la línea de producción.
- Definir especificaciones técnicas para la producción de anzuelos y la capacidad necesaria para suplir la demanda objetivo.
- Realizar el estudio de viabilidad económica del proyecto mediante las proyecciones de ventas y de inversiones para la línea de anzuelos.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 ANTECEDENTES

Los anzuelos han sido una pieza clave para la supervivencia del hombre desde hace miles de años. El anzuelo más antiguo en registro fue encontrado en el valle de Somme, en Francia, y se cree tener más de 7000 años de antigüedad (In Focus. n.d.); sin embargo la producción de anzuelos a gran escala comenzó en Escandinavia e Inglaterra, en el año 1826. Fue en el año 1832 que la famosa compañía Mustad fue fundada en la ciudad de Oslo, compañía que aun domina una gran parte del mercado mundial de anzuelos (Fishing Hook History n.d.).

Ante la ausencia de un productor latinoamericano de anzuelos en J, no existen antecedentes directos para la producción de dicho producto en América Latina. Sin embargo, mediante proyectos pasados de C.A. Mejía, entre ellos el estudio de mercado que se creó antes de entrar al mercado de los clavos de herrar, se tomó como punto de partida para el estudio de mercado los registros de importaciones de anzuelos para cada país latinoamericano. Utilizando información de principales importadores se reunió una base de datos que apunto hacia el tamaño del mercado de cada país. Esta base de datos permitió además reconocer las principales referencias de venta en cada país al igual que los principales importadores y países de origen.

Para hacer estos cálculos se eliminaron datos que no son pertinentes al estudio, mediante el análisis individual de cada importación significativa (Mejía, 2015).

MARCO TEÓRICO

5.2.1). Conceptos y técnicas utilizadas para pronosticar la demanda: Es este un proceso crucial a la hora de analizar la viabilidad para producir una línea de anzuelos ya que solo mediante métodos de pronósticos, es posible estimar el tamaño de la demanda y de los costos a mediano y largo plazo.

- Pronósticos se basan en la construcción de modelos estadísticos, obtenidos tras la construcción de modelos con base en la demanda. Es decir la variable de interés será la demanda de anzuelos. Lo primero es estimar los parámetros de dicho modelo con datos históricos. De dicha forma un modelo estimado representa lo que se espera que suceda de acuerdo al pasado y el presente, básicamente una extrapolación de datos. (Giraldo, 2012).

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Es importante notar como dice Giraldo, los parámetros en base a datos históricos. A través de las importaciones de anzuelos en cada país latinoamericano, es posible estimar una demanda a futuro mediando una “extrapolación de datos.”

5.2.2). Características de la demanda

La demanda está compuesta por cuatro características que tienen que ver con su comportamiento a través del tiempo. Es importante notar cuidadosamente estas características ya que al tener un conocimiento detallado de ellas se logra entender cambios en la demanda que nacen con base a una mezcla de las mismas.

- 1) Tendencia: Una subida o bajada en la media de la serie en un intervalo de tiempo
- 2) Estacionalidad, Se denomina así algún patrón que sea repetible en cuanto a la demanda (incrementos y decrementos).
- 3) Variación cíclica, incrementos o decrementos graduales a través del tiempo. Estos son menos previsible dados datos pasados de la demanda, y se presentan en periodos de tiempo más largos. Son más difíciles de identificar.
- 4) Variación Aleatoria, serie de cambios en la demanda sin ningún patrón. (Giraldo, 2012).

La demanda puede ser calculada mediante métodos cuantitativos los cuales están expuestos a continuación:

5.2.3). Modelos cuantitativos

Métodos cuantitativos o investigación cuantitativa, refiere a utilizar datos, matemática, informática y estadística para examinar información. Es una forma de expresar la observación empírica mediante las matemáticas. (Ruiz, 2011).

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

- 1) Series de tiempo: Sirve como método para pronósticos a corto plazo. Muestra en lista cronológica, una lista de datos a través del tiempo. Se puede mediante varios modelos, entre ellos el modelo constante de tendencia y estacional que dependen de datos acumulados de periodos anteriores.
- 2) Enfoque simple: Considerado uno de los métodos más simple, es también conocido como pronóstico empírico. Para pronosticar el siguiente periodo, se parte desde los datos del periodo anterior. Mejor dicho, se calcula el pronóstico del siguiente periodo usando la demanda que se registró en el periodo actual. Este método toma en cuenta la demanda histórica y el incremento visto en la demanda de los dos periodos anteriores se usa para modificar y pronosticar la demanda del periodo actual.
- 3) Estimación promedio: La demanda es en lo que se basa el patrón de la serie de tiempos para este modelo. El pronóstico para la demanda se obtiene sacando el promedio de dichas series de tiempos en un periodo de tiempo x.
- 4) Promedios móviles

Promedio móvil simple: Útil para calcular el promedio de una serie de tiempo de la demanda y también ayuda a cancelar los efectos de las fluctuaciones de forma aleatoria. Este modelo es mejor usarlo solo si no se ven en los datos tendencias pronunciadas ni fluctuaciones periódicas. Funciona mediante primero calcular la demanda promedio para los n periodos más recientes y luego se usan para pronostico el periodo siguiente. Y así, para el pronóstico siguiente, de nuevo se sustituyen los datos con la demanda más reciente y de nuevo se calcula el promedio. (Méndez & López, 2014).

Promedio móvil ponderado: Parecido al del promedio móvil pero no todos los datos pesan igual para la ponderación, los pesos deben sumar 1 y la distribución de los pesos es lo que nos calcula la velocidad de respuesta del pronostica calculado. (Méndez & López, 2014).

5) *Suavizamiento exponencial*: Es el método de pronósticos más utilizado hoy en día. Consiste en utilizar el “método de promedio ponderado refinado,” que calcula el promedio de la serie de tiempo. Ahora en lo que varía es que la última serie de tiempo se le da más ponderación que las anteriores. Tiene mucha simplicidad ya que una pequeña cantidad de datos son requeridos si se compara con otros modelos. Se necesita el pronóstico del periodo anterior, al igual que la demanda de ese mismo periodo y un “parámetro suavizador alfa” que tiene un valor fluctúa entre 0 y 0.1. para elaborar un pronóstico con suavización, se calcula el promedio ponderado de la demanda más reciente y el pronóstico calculado para el último periodo. La ecuación es:

$$F_{t+1} = (Demanda\ para\ este\ periodo) + (1 - \alpha) (Pronostico\ calculado\ para\ el\ último\ periodo)$$

(Méndez & López, 2014).

Para calcular el tamaño del mercado de anzuelos en J en América Latina se emplea una estrategia de enfoque simple, dado que es un mercado con una tendencia estacional. La tendencia del mercado está en gran parte relacionada a el tamaño y la evolución de la industria pesquera. (Rossetti & Arcusin, 2009).

5.2.4). Estudios de mercado

Para definir la viabilidad técnica y económica de un producto nuevo, es necesario hacer un estudio de mercado para dimensionar el éxito potencial de dicho producto.

Los estudios de mercado provienen de la investigación de mercado, una herramienta que enlaza el consumidor, el cliente y el público con el comercio por medio de información recolectada. Esta información es usada para generar problemas y oportunidades de marketing, para monitorear un proceso sea productivo o de otra área, y para evaluar procesos de marketing existentes. (Kinnear & Taylor, 1993).

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

La investigación de mercado funciona mediante un enfoque objetivo y sistemático que brinda información para la toma de decisiones por parte de la gerencia. (Rasmusen, E. 2007).

Este compuesto por los siguientes pasos:

1. Definición del problema
2. Que queremos estudiar
- 3.Cuál es nuestro propósito
4. Que queremos conocer
- 5.Cuál es el objetivo de investigación
6. Análisis previo de la situación actual (interno y externo)
7. Análisis dafo
8. Definición del mercado objetivo y del público objetivo
9. Quienes serán los que responderán el estudio de entre todo el público objetivo existente
10. Recogida y elaboración de datos
11. Interpretación de datos

(Rasmusen, E. 2007).

5.2.5). Bases para un diseño y desarrollo de producto eficiente

La producción eficiente es importante para la formulación de nuevos proyectos empresariales como es el diseño y desarrollo de nuevos productos. (Matt DT, Rauch E. 2014).

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

La filosofía “**Lean**” indica un proceso de producción libre de desperdicios y usando un proceso de construcción igualmente eficiente que monta las instalaciones de producción siguiendo el paso del consumidor. Basándose en minimizar costos durante el desarrollo de producto, y en base en los ciclos de producción más rápidos que existe hoy en día, al igual que la necesidad de algunas empresas para diversificar producción, ha generado interés en la filosofía Lean. Basado en parámetros de diseño, hoy es posible emplear una metodología de diseño usando axiomas.

Los ciclos de productos son cada vez más cortos y además las áreas de formulación de proyectos encuentran cada vez más presión para reducir costos tanto en el producto como en proceso de desarrollo. Esto crea la necesidad de implementar procesos totalmente eficientes llamados en el área de producción “lean methods,” que permiten minimizar pérdidas en el proceso de producción y además optimiza la satisfacción del cliente. Procesos de mejora incluyen el tiempo de desarrollo, la satisfacción del cliente con el producto, la facilidad con la cual se pueden producir, todas las cuales se pueden mejorar desde antes de producir, cuando nos encontramos en el proceso de diseño y desarrollo de producto. LPD, o Lean Product Development, se desarrolla teniendo en cuenta el análisis y la reducción de riesgos de fallos de mercado, es decir analizando la **viabilidad técnica y económica**.

LPD viene de los principios de Producción ajustada o LP tras sus signas en inglés. LP tiene 5 principios: value, value stream, flow, pull y perfection. LPD aplica estos principios en el desarrollo de productos nuevos o mejorados. En este se utilizan principios orientados a procesos, para optimizar las tareas que existen en el proceso de diseño y desarrollo. (Matt DT, Rauch E. 2014).

De acuerdo a Hoppman en (Rauch, 2014), creo un modelo para LPD que consiste en 11 elementos los cuales están en inglés para no distorsionar mediante su traducción:

- Strong Project Manager
- Specialist Career Path
- Workload leveling
- Responsibility-based Planning and Control
- Cross-project Knowledge Transfer
- Simultaneous Engineering

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

- Supplier Integration
- Product Variety Management
- Rapid Prototyping, Simulation and Testing
- Process Standardization
- Set-based engineering.

Además define las 7 fuentes de desperdicio en LPD:

- Sobre-ingeniería: demasiada complejidad y no suficiente influencia por necesidades del cliente. Objetivos no claros.
- Cadena de valor interrumpido: problemas en movimientos del camino crítico, tiempos de espera, proyectos parados, fallas en sincronización de tiempo y capacidad.
- Recursos sin usar. Falta de motivación en los empleados, distribución inapropiada, visión muy corta en el desarrollo, falta de habilidad.
- Falta de estándares: Falta de metas, falta de descripción de procesos, dificultad en encontrar información.
- Economías de escala sin aplicar. Opciones donde hay partes en común que no estamos usando, produciendo sin pensar en volumen. Para C.A. Mejía montar una planta de anzuelos sin usar el proceso de trefilado ya existente en la planta.
- Defectos y recuperación de productos: resultado de pruebas inefectivas, cálculos malos, productos no confiables. (Rojas E, Celentano D, Artigas A, Monsalve A. 2008).

Con LPD logramos entender el incremento en el valor para el cliente y en la minimización de desperdicios que logramos mediante la implementación de axiomas de diseño. A través de la descomposición de parámetros de diseño y de requerimientos de funcionamientos nos generan procesos específicos como FMEA, QFD, entre otros. De tal manera con LPD logramos descomponer cada necesidad del proceso para que sea abordada desde un punto científico. Además, el proceso de axiomas genera una forma ideal para la aplicación de atributos de diseño y minimiza círculos de ineficiencia. (Matt DT, Rauch E. 2014)

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

6. PROCEDIMIENTO O DISEÑO METODOLÓGICO

Al iniciar el proyecto se parte de la idea de producir anzuelos en Colombia ya que si se importa el 100% del consumo nacional y latinoamericano, por lo que posiblemente es más económico producirlos a nivel nacional.

Al analizar el producto (anzuelos en J), se encuentra que poseen un gran valor agregado, ya que mediante 4 operaciones se logra vender un producto a 15 dólares el Kg, mientras que un producto de la industria metalmecánica generalmente no sobrepasa los 2 dólares por Kg (Mejia, A. 2015).

Una vez se tiene el conocimiento de que es un producto atractivo para producir, se debe saber si la demanda latinoamericana es suficiente para justificar el espacio y la inversión asociada. Acá entra el primer objetivo específico. Es decir, para poder ejecutar la idea de producir la primera línea de producción de anzuelos en J en América Latina, primero se debe cuantificar cuantos anzuelos se venden en dicho mercado. Para dimensionar el mercado se abordara un proceso de investigación que ha sido utilizado el área de desarrollo de producto en C.A. Mejia en proyectos pasados.

Mediante información obtenida a través de la empresa Quintero Hermanos Ltda, la cual reúne los manifiestos marítimos, se logró reunir una base de datos con todas las importaciones de anzuelos para Chile, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, y *Perú*. A su vez esta información es organizada por importador, unidades importadas, costo en USD y costo unitario en USD. Esta base de datos permite extraer el volumen de importación para cada país y también muestra los principales importadores, dando una idea del volumen del mercado y del precio unitario de venta en cada país. De tal manera se definió que México tiene el 40% del mercado latinoamericano, con países como Colombia, Ecuador, Honduras, Panamá y El Salvador ocupando menos del 5% de dicho mercado. (Quintero Hermanos, Ltda. N.D.) Al calcular los mercados nacionales se genera un marco de antecedentes en cuanto al tamaño del mercado potencial y productos que existen en el mercado. También permite analizar los métodos de manufactura en cada mercado de origen.

Una vez se estima el tamaño total del mercado Latinoamericano, usando información de la empresa se estimó el tamaño del mercado objetivo (10% del mercado). Este es el

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

porcentaje del mercado que no se espera superar dada la influencia de marcas en la toma de decisiones de los clientes. (Quintero Hermanos, Ltda. N.D.)

Para cumplir el segundo objetivo secundario se llevará a cabo una investigación mediante información disponible en la web, composición química de los principales anzuelos en J del mercado, pruebas de espectrometría y de cámara salina, contactando distribuidores de maquinaria que han trabajado en el pasado con C.A. Mejia y contactando los principales distribuidores de anzuelos en el país. Al comprar muestras de los anzuelos más populares y llevar a cabo pruebas de composición química y pruebas de stress, se lograra encontrar la composición exacta del producto al igual que las especificaciones técnicas mediante la toma de dimensiones y las pruebas de tracción. A través de los distribuidores de maquinaria en China se buscarían los procesos productivos propios de anzuelos en J y la maquinaria necesaria para producirlos. En este punto es necesario asegurarse que el proceso productivo ofrecido por la maquinaria que se cotizó si cumpliera con las especificaciones técnicas del producto, al igual que la capacidad de producción necesaria para suplir la demanda objetivo.

Para terminar de cumplir este objetivo se debe calcular la productividad de cada máquina y del conjunto del proceso productivo para estimar la producción inicial con solo una máquina de doblado y otra de afilar al igual que la maquinaria necesaria para poder suplir el mercado objetivo.

Se adjunta video de la empresa Ningbo HT Industry Co., Ltd. Muestra las operaciones de tanto la máquina de doblado como la máquina de afilado.

<http://www.ht-machinery.com.cn/video.asp>

Para cumplir el último objetivo específico se necesita primero calcular el precio estimado de venta mediante información obtenida en los manifiestos marítimos de la base de datos de Quinteros Ltda. Además se lleva a cabo un estudio técnico y financiero que descompuso cada etapa del proceso productivo para así cuantificar los costos de personal, equipos e insumos por tonelada de producto terminado.

El resumen de costos de producción se debe resumir mediante el llenado de un cuadro de análisis que exponga para cada etapa del proceso los siguientes datos: descripción, costos de equipos, costos personal y costos de insumos y materiales.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Sumando los costos de los insumos y del personal pasando primero su tiempo en Kg de anzuelos producidos/mes y así sacando el costo de su sueldo por tonelada de producto, se puede encontrar el costo total de producir una tonelada de anzuelos con la maquinaria correspondiente para doblar y una para afilar los anzuelos. Al comparar esto con el costo promedio de 15 dólares por kg que tienen anzuelos en J en el mercado, y con la demanda objetivo, se obtiene una referencia de los ingresos esperados por tonelada de producto.

Para determinar la viabilidad económica se deben proyectar los costos de la maquinaria necesaria para producción. En el caso de C.A. Mejia producir esta nueva línea solo implica la compra de dos equipos: máquina de doblado (*Forming/Bending Machine HTFHM005*) y máquina de afilado (*Grinding Sharpening machine*).

Listado de equipos (tecnología, maquinaria, etc.)

- -Báscula
- -Montacargas
- Forming/Bending Machine HTFHM005- máquina de doblado y corte
- Grinding Sharpening machine- machine- máquina de afilado
- Horno
- Elevador

Dentro de la maquinaria requerida, solo se compra aquella que no esté presente en los procesos productivos existentes de la empresa.

- Forming/Bending Machine HTFHM005- máquina de doblado y corte
- Grinding Sharpening machine- machine- máquina de afilado

Se debe calcular el valor de la depreciación mensual de esta maquinaria con base a 120 meses.

Luego se debe proyectar la producción que se puede lograr con esta maquinaria con base a las especificaciones de la maquinaria:

Conociendo la capacidad de producción de esta maquinaria es fácil conocer qué producción se puede sacar en un mes y esta información se compara con la demanda objetivo para

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

verificar si es necesario comprar más maquinaria o correr varios turnos de alguno de los procesos mencionados anteriormente.

Listado de personal

Se debe calcular el costo del personal necesario para producir los anzuelos en J. en base a la cantidad de máquinas necesarias para su producción y la cantidad de turnos necesarios, se puede llegar a un número de operarios necesarios, y sumando los salarios individuales se calcula el costo total de los salarios.

Se debe calcular la capacidad y costo de producción de los operarios en los turnos necesarios para cada proceso productivo tomando en cuenta:

- Precio en jornada diurna
 - 1.7 = factor prestaciones sobre horario diurno
 - 1.3 = factor prestaciones sobre horario nocturno
 - 0.85 = factor de eficiencia
 - 800.000 = salario mensual diurno
 - 1.080.000 = salario mensual nocturno

Ejemplo: costo de mano de obra para la máquina de doblado y corte se puede calcular de la siguiente manera:

$$\frac{1}{0.85} * 1.7 * 800.000 \frac{\$}{mes} * \frac{mes}{240 horas} * \frac{1 hora}{60 min} * \frac{1 anzuelo}{tiempo requerido} = \$/anzuelo$$

$$0.85 * 240 \frac{h}{mes} * \frac{60 min}{1 h} * \frac{anzuelos}{min} * 1 turnos = \frac{anzuelos}{mes}$$

Esto se debe replicar para toda la línea de producción y sus respectivos procesos partiendo no desde la materia prima (alambrón), si no desde el alambre trefilado que es lo que la línea de anzuelos de C.A. Mejía le compraría a la línea de alambres de la compañía.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Listado de insumos a nivel general. Considerar los más relevantes y significativos.

Posteriormente es necesario calcular los costos de insumos para la producción de anzuelos en J

Los insumos necesarios para la producción de anzuelos deben ser cuantificados de la siguiente manera:

Materiales

- Alambrón alto carbono recocido
- Aire comprimido
- Piedra para moler
- Empaque
- Estibas

(Mejia, A. 2015)

Con esta lista se cuantifica de una manera muy visual el consumo de insumos en cada uno de los procesos productivos. Estos datos se exponen en una matriz para organizar los costos de producción. Mediante una matriz de insumos, se organizan los costos de insumos para el proceso productivo.

Además es necesario dimensionar el espacio de planta y la localización de la localización de producción. Por lo tanto, se genera un pronóstico de la viabilidad de la localización actualmente planteada.

Localización del proyecto: Descripción de factores considerados para la elección de la localización

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.



Ilustración 1 PLANTA CA MEJIA

Localización CA MEJIA Y CIA S.A.S. Sede Marinilla, factores considerados:

La planta de C.A. Mejia lleva 7 años desde que se llevó a cabo su traslado hacia el oriente antioqueño. Esta decisión ha afectado positivamente la logística de la empresa a través de los siguientes factores:

Planta productiva montada y en operación, ventajas....

Beneficios Logísticos

- El crecimiento de C.A. Mejia durante más de 50 años, llevo a la adquisición de nuevas plantas hasta llegar a 5 plantas de producción. En el 2007 se tomó la decisión de unificar la planta en una localización que permitiera el crecimiento de la empresa a futuro. Inicialmente se transfirió la empresa C.A. Mejia, y luego se trasladó la empresa Golden Hawk para unificar y disminuir costos logísticos. Fuimos de 5 porterías a una sola.
- Transporte: la ubicación estratégica sobre la autopista Medellín-Bogotá, ha permitido un transporte más ágil al resto del país, y la proximidad de Marinilla a Medellín ha permitido mantener el mismo sistema de distribución por medio de cooperativas que manejábamos en la antigua sede.
- Ahorro en logística por consolidación de mercancía, administración y materia prima.
- Ahorro total en cambio de planta calculado por gerencia de C.A. Mejia en 1% de ventas (Mejia, A. 2015).

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Beneficios Tributarios

- Extensión de impuestos de industria y comercio por 5 años.
- Extensión de impuestos de predial por 5 años.

Revisar costos en general

- Ahorro 1% ventas por la consolidación de porterías, mercancía, gerencia y transporte.
- Equivalente a 100-120 millones de pesos en ahorros al mes. (Mejia, A. 2015)

La filosofía “lean” que se busca en este proceso se identifica fácilmente en la unificación de las plantas de producción al igual que en el mismo proceso productivo donde se maximiza la productividad y los costos de las máquinas y la mano de obra en base a sus ritmos de producción. La recolección de los datos de producción, de las tendencias del mercado, la diversificación de la empresa, y un proceso empleado para disminuir los costos durante el desarrollo de producto son enfocados en axiomas de manufactura lean. (Matt DT, Rauch E. 2014)

6.2). Tamaño del proyecto y relación con la demanda que pretende atender.

Tras sumar las importaciones de anzuelos tipo en J para toda Latinoamérica pudimos calcular el mercado Latinoamericano en poco más de 7 millones de dólares anuales. Tras la experiencia de C.A. Mejia en la incursión de mercados nuevos donde existen marcas establecidas, (clavos de herrar, clavos de acero y cables), estimamos el mercado que podemos quitarle a la competencia en 700.000 dólares al año (10%).

Sin embargo empezamos producción no con la meta de suplir los 700.000 dólares anuales si no en generar una producción piloto que nos permita repartir muestras y hacer ensayos de calidad.

Producción iniciaría con una sola máquina de doblado: *Forming/Bending Machine* número de referencia: HTFHM005, y una máquina de filo: *Grinding Sharpening Machine*, número de referencia: HTFHM003. Ambas maquinas son producidas por Ningbo HT Industry Co Ltd, ubicada en Ningbo China, una de las principales empresas manufactureras y

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

exportadoras de anzuelos, maquinaria para la producción de anzuelos de pesca y máquinas de coser (Mejia, A. 2015).

7. ESTUDIO DE MERCADO

7.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

¿Es rentable y viable la creación de una línea de producción de anzuelos en América Latina para suplir el mercado nacional y Latinoamericano? Latinoamérica a pesar de tener una alta demanda en anzuelos y ser propicia para la actividad pesquera, carece de una industria que provea a los elementos necesarios para ejecutar dicha actividad (Quintero Hermanos, Ltda. 2015). Es por esta razón que actualmente el mercado está dominado por productores provenientes de Asia y Europa. Es necesario analizar la posibilidad de ingresar una nueva marca de anzuelos al mercado existente al igual que la viabilidad económica de una línea de producción y distribución nacional y latinoamericana de anzuelos. De tal manera poder definir si es viable para la empresa C.A. Mejia ganar participación en un mercado nuevo y acorde con las actividades de la empresa.

7.1.1 Que queremos estudiar

Se busca analizar los objetivos específicos de esta tesis. A continuación, está un análisis del primer objetivo específico.

1. Determinar el mercado potencial de anzuelos en J en América Latina y el mercado objetivo que se planea abordar con la línea de producción.

Para poder producir y vender anzuelos se debe tener conocimiento sobre la demanda tanto a nivel nacional como latinoamericano, para saber si es suficiente que justifique el espacio y la inversión asociada para la empresa C.A. Mejia. Esto se logró utilizando una herramienta industrial muy útil que se ha utilizado en C.A. Mejia en el pasado para llevar a cabo estudios de mercado, que consiste en mirar las importaciones actuales de dichos productos para Latinoamérica, al igual que la producción nacional.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

A través de Quintero Hermanos Ltda., una compañía que reúne todos los manifiestos marítimos, se reunió una base de datos de todas las importaciones de anzuelos durante el último año, se compararon las toneladas de anzuelos importadas en cada país latinoamericano con la cantidad comercializada, y se llegó a la conclusión de que en ninguno de estos países existe producción interna de anzuelos (Quintero Hermanos, Ltda. 2015).

La base de datos se organizó para los principales consumidores de anzuelos en América Latina: Chile, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, y *Perú*. A su vez esta información es organizada por importador, unidades importadas, costo en USD y costo unitario en USD. Esta base de datos permite extraer el volumen de importación para cada país y también muestra los principales importadores, dando una idea del volumen del mercado y del precio unitario de venta en cada país. De tal manera se definió que México tiene el 40% del mercado latinoamericano, con países como Colombia, Ecuador, Honduras, Panamá y El Salvador ocupando menos del 5% de dicho mercado. (Quintero Hermanos, Ltda. N.D.) Al calcular los mercados nacionales se genera un marco de antecedentes en cuanto al tamaño del mercado potencial y productos que existen en el mercado. También permite analizar los métodos de manufactura en cada mercado de origen.

Una vez se estima el mercado potencial, o tamaño total del mercado Latinoamericano (**7,146,576USD**), usando información de la empresa se estimó el tamaño del mercado objetivo (10% del mercado). De tal manera se llegaría a un **mercado objetivo de 700.000 USD** al año. Este es el porcentaje del mercado que no se espera superar dada la influencia de marcas en la toma de decisiones de los clientes.

Tabla 1 Estudio de Mercado Principales Importadores de Anzuelos

PAIS	TAMANO DEL MERCADO	% DEL MERCADO	% DE MERCADO 5 PRINCIPALES IMPORTADORES
MEXICO	USD 2,947,997.00	40.76033656	93.17027799
COSTA RICA	USD 1,293,376.15	18.89650857	98.45173811
CHILE	USD 938,242.41	13.12855373	47.77893913

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

PERU	USD 540,135.82	7.557955095	67.93762354
GUATEMALA	USD 491,845.00	6.882247574	99.25281339
ECUADOR	USD 364,457.77	3.883409372	71.80135301
COLOMBIA	USD 248,524.11	3.688093126	46.98831137
PANAMA	USD 162,499.14	1.866583443	77.40392965
HONDURAS	USD 84300.07	1.250595343	99.96673787
EL_SALVADOR	USD 75201.01	1.115459654	99.95323201

Total USD 7,146,576

(Quintero Hermanos, Ltda. N.D.)

La referencia de EZC KIRBY tamaño 7 tiene 200 anzuelos para cada kg. Con un precio promedio de 15USD/kg para todo el mercado Latinoamericano, (obtenido mediante base de datos de Quintero Hermanos Ltda.), es posible deducir que el mercado objetivo es aproximadamente
 $(716.657\text{USD/año}) \cdot (1\text{año}/12\text{meses}) / (15\text{USD/KG}) = 3.981,427\text{kg/mensuales}$
 (Quintero Hermanos, Ltda. N.D.)

7.1.2Cuál es nuestro propósito

El propósito de este trabajo es justificar la producción de anzuelos en J en C.A. Mejia mediante una medición de la viabilidad de producción y de mercado. Se busca establecer que tan buen producto son anzuelos para producir en la empresa C.A. Mejia. Tras definir los pasos necesarios y los gastos que tendría producir anzuelos en J de excelente calidad para el mercado Latino, se establece el costo de producción. Mediante estudios de mercados se define el precio de venta.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Entre más bajo sea el costo de producción en comparación al precio de venta del mercado más atractivo es producir dicho producto para la empresa. Sin embargo si el volumen de venta es demasiado bajo tampoco es factible producir el producto. Y aun si el volumen de ventas en Latinoamérica, o mercado objetivo, es suficientemente grande para justificar la producción de anzuelos, es necesario definir si C.A. Mejia puede entrar a vender una porción considerable del mercado, considerando la nula experiencia de la empresa en el campo de los anzuelos y la fidelidad de marca por parte de los clientes.

Tomando en cuenta la viabilidad económica de producir anzuelos en J, y la viabilidad que existe para vender este producto se define que tan favorable es este producto y si justifica el espacio y dinero de la empresa C.A. Mejia.

7.1.3 Que queremos conocer

Uno de los principales datos que busca conocer la tesis es el mercado potencial y objetivo. Esto se logra a través de una base de datos de las importaciones de anzuelos consolidadas por país y producto. Y la posterior definición del mercado potencial y objetivo. Es necesario definir un plan de comercialización para lograr entrar en los principales mercados latinoamericanos utilizando distintas estrategias de comercio que van desde ferreterías y tiendas en los principales puertos del país, hasta la venta directa a los principales clientes de la industria pesquera de cada país latinoamericano. También es necesario definir si es factible aplicar para una protección arancelaria para este producto.

El otro objetivo por conocer son las especificaciones técnicas para producir dicho producto, y por lo tanto el costo, método y viabilidad técnica para que C.A. Mejia produzca anzuelos. Para definir que producto se va a producir es necesario hacerle estudios de pruebas mecánicas y de composición química para establecer estándares de calidad para el producto. Definiendo así desde el porcentaje de carbono en el acero hasta el calibre, y las medidas del anzuelo. También se debe buscar el proceso productivo, partiendo el producto en proceso de C.A. Mejia, que va desde la materia prima (alambrón), hasta el alambre fosfatado y trefilado para ser transformado en anzuelos mediante la maquinaria necesaria. Esta maquinaria debe ser cotizada, buscando así un cálculo sobre la productividad posible para cada máquina y la línea como tal, al igual que la maquinaria necesaria para suplir la demanda objetivo.

Por último se busca conocer la viabilidad económica para anzuelos en J. Partiendo del estudio de mercado se calcula el precio de venta en base al precio de la competencia. Tras completar un estudio técnico y financiero, calcular punto de equilibrio en ventas, y generar un pronóstico de ventas e inversiones; es posible ver si el pronóstico de ventas dentro de la demanda actual justifica ingresos suficientes para la generación de una línea totalmente nueva de producción en la empresa.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

7.1.4Cuál es el objetivo de investigación

El objetivo general de la investigación es evaluar la viabilidad técnica y económica de la apertura de una nueva línea de producción de anzuelos en la empresa C.A Mejía siguiendo un proceso acordó con los objetivos específicos del proyecto.

7.2 ANÁLISIS PREVIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

7.2.1 Interno

C.A. Mejía & CIA S.A.S. es una empresa dedicada a la producción de artículos para la ferretería, peletería, insumos para zapatería, oficina y productos industriales como cables y alambres con más de 50 años de experiencia en el mercado metalmeccánico. C.A. Mejía cuenta con experiencia extensa sobre comercio exterior en estos productos lo que permite que C.A. Mejía tenga presencia en todo el territorio nacional y alrededor del mundo. C.A. Mejía es una empresa que viene buscando crecer sus ventas mediante el crecimiento de sus líneas de producción diversificando hacia diferentes líneas de productos afines a la industria metalmeccánica.

Todos los procesos de producción empleados en C.A. Mejía originan desde alambrones de dos toneladas y media con diferentes composiciones tanto de aluminio como de acero como materia prima. Estos se transforman de forma similar mediante un proceso de decapado químico y trefilado hasta el diámetro final, con algunos de los productos involucrando tratamientos térmicos y procesos posteriores de galvanizado, niquelado y patentado. Algunos de las líneas de C.A. Mejía mueven volúmenes de producción muy altos en comparación con el volumen de ventas en Kg de anzuelos a nivel latinoamericano. Esto significa que para que C.A. Mejía produzca anzuelos, el costo de mover la materia prima, decapar, fosfatar, trefilar, tratamiento térmico, empaque y despacho no serían considerables ya que el volumen que tendría la línea de anzuelos en J es mínimo en comparación a lo que mueve la empresa en la suma de estos procesos. Esto se transfiere en valor agregado para la empresa; mientras que una empresa que produzca solo anzuelos no tiene un volumen tan grande de producción para justificar líneas de decapado, fosfato, trefilación y galvanizado, y por lo tanto tiene que comprar el producto en proceso ya listo para las máquinas de anzuelos, C.A. Mejía partiría desde un costo mucho menor de producción.

C.A. Mejía busca productos que le brinden la oportunidad de crecer sus ventas mediante el ingreso a mercados verdaderamente grandes. Preliminarmente se podría decir que la línea de anzuelos cumple por lo menos parcialmente todos estos requisitos, con el tamaño del mercado de los anzuelos siendo el único parámetro que posiblemente no se cumpla para

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

llevar a cabo este proyecto. Desde un análisis interno se puede decir que C.A. Mejia está en una situación de total ventaja para producir esta nueva línea. Sin embargo como la empresa debe organizar por prioridad las distintas rutas de crecimiento es necesario ver con el estudio de mercado que tan favorable es producir esta nueva línea.

7.2.2 Externo

El mercado principal de anzuelos en América latina está distribuido a lo largo del costo del océano Pacífico del continente. Sin embargo esta distribución no es uniforme por toda la costa, tan solo México, Costa Rica y Chile juntos tienen más del 70% del consumo de anzuelos declarado. Esto en línea con la producción pesquera de cada país. (Quintero Hermanos, Ltda. N.D.)

Es importante entender que los anzuelos en J son comercializados hacia dos tipos de clientes, los industriales y los no-industriales. Los industriales corresponden a la mayor parte del mercado, mientras que los no-industriales son individuos que o comercializan pescado en cantidades mucho inferior o pescan para consumo propio. Cada uno de estos tipos de clientes significa un canal distinto de distribución.

Al analizar el % del mercado dominado por los 5 principales importadores en cada país se concluyó que la mayor parte de las flotas industriales son surtidas por los mismo pocos distribuidores que son potencias mundiales en el mercado de anzuelos. Entrar a quitarles un % considerable a estos importadores es un reto muy grande ya que mueven cantidades muy grandes y comercializan directamente con los clientes finales (grandes flotas pesqueras). Para entrar a este mercado es necesario un programa de distribución agresivo por parte del área de ventas de C.A. Mejia que involucre una aproximación directa con las principales casas pesqueras de Colombia y América Latina. Con una campaña agresiva de publicidad, compitiendo en precios y una asistencia al cliente del más alto nivel, C.A. Mejia podría tomar una porción de este mercado, buscando ante todo los grandes clientes.

El mercado de los no-industriales es conformado por mayor número de ventas, pero de menor volumen. De la misma forma que C.A. Mejia viene vendiendo clavos y grapas en pequeñas ferreterías alrededor del país se deben buscar rutas de distribución en ciudades y puertos alrededor de toda América Latina que distribuyan directamente al pequeño vendedor. Esta ruta sería la más favorable para C.A. Mejia, ya que tiene un sistema directo de distribución sin el uso de ninguna empresa comercializadora. Esto permite a la empresa competir en precios y dar un apoyo directo a los pequeños vendedores.

Los anzuelos tienen una afinidad del cliente a la marca bastante alta. Esto significa que muchos de los consumidores van a preferir gastar un poco más para obtener un producto de la marca que ellos reconocen sobre el producto de una marca desconocida. Para vencer este problema es necesario una campaña de publicidad agresiva y un precio más agresivo aún.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

En cuanto al mercado nacional, una vez se comience la producción se puede aplicar para medidas de protección arancelaria, creando una ventaja para C.A. Mejia ya que empresas importadoras deberán pagar aranceles mayores con el propósito de proteger la industria nacional, que en este caso sería exclusivamente de C.A. Mejia.

7.3 ANÁLISIS DAFO

Tabla 2 Análisis DAFO

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none"> • C.A. Mejia no posee un sistema de distribución con clientes pesqueros industriales. • C.A. Mejia no tiene trayectoria en el mercado de artículos para la pesca. • Mediante la introducción de anzuelos en J C.A. Mejia todavía no produciría una línea completa de artículos de pesca, algo que los distribuidores van a solicitar y que solo sería viable a largo plazo. (como otros tipos de anzuelos, argollas, guayas, pinzas de pescar, guantes, jigs, plomadas). • C.A. Mejia tiene la mayor parte de su presupuesto comprometido con el crecimiento de otras áreas nuevas. 	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de los procesos de transformación ya están implementados en la empresa. • C.A. Mejia ya cuenta con una red directa y propia de distribución. • 50 años de experiencia en productos metalmecánicos • Empresa que busca diversificar producción al máximo • Más de 30 años de experiencia exportando productos metalmecánicos. • Alta volumen de materia prima e insumos lo que reduce el costo por kg para esta nueva línea. • Expertos en temple. • Reconocidos por productos de la más alta calidad. • Musculo financiero considerable • Equipo de ingenieros metalúrgicos
AMENAZAS	OPORTUNIDADES

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

<ul style="list-style-type: none"> • Existe una afinidad a marcas muy grande donde los clientes tienden a ser fieles a productos que tienen larga trayectoria y que vienen utilizando hace muchos años. • El musculo financiero de empresas multinacionales como Mustad, Kirby EZC y Youvella podría desatar una guerra de precios. • La saturación del mercado latinoamericano con productos asiáticos podría significar unas ventas por debajo del pronóstico. • El volumen del mercado movido por unos grandes importadores indica que en muchos países se tiene casi un monopolio sobre las ventas industriales por exportadores, productores y distribuidores masivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posible protección arancelaria • Dentro del campo de acción de C.A. Mejia • Alto valor agregado del producto y alto precio de venta • Diversificación de productos • Ramificación hacia una línea de artículos de pesca (anzuelos circulares y tripletas, guayas metálicas, argollas, argollas soldadas). • Mano de obra económica en comparación con demás países productores (Corea del Sur y Noruega) • Existe una gran producción pesquera industrial en América Latina. • El precio promedio de venta es mucho mayor que el costo de producción para C.A. Mejia por lo cual se podría entrar a competir por precio de una manera bastante agresiva.
---	---

7.4 DEFINICIÓN DE MERCADO OBJETIVO

Para definir el mercado objetivo se partió de los niveles de ventas de los tres últimos años en América Latina por país, mediante datos recolectados en manifiestos marítimos por la empresa Quintero Hermanos Ltda. Se compararon los niveles de ventas declaradas con los niveles de importaciones para los mismos productos, lo que nos llevó a concluir que anzuelos en J se importan en un 100% de su totalidad.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Se pudo concluir que los países con mayor comercio de anzuelos en J (en orden), son México, Costa Rica, Chile, Perú, Guatemala, Ecuador, Colombia y Panamá. Los demás países donde tenemos datos las importaciones son casi nulos. Además la suma de los mercados fue de USD 7.146.576.

Una vez se estima el tamaño total del mercado Latinoamericano estima el mercado objetivo de la siguiente manera: mediante experiencia con otros productos como clavos, grapas, clavos de herrar, etc., se estima que el tamaño del mercado objetivo no supera el 10% del mercado potencial. De tal manera se llegaría a un mercado objetivo de 700.000 USD al año. Este es el porcentaje del mercado que no se espera superar dada la fidelidad de marcas que tiene el público. Es importante aclarar que este mercado no es para una sola referencia si no el total de todos los tamaños de anzuelos, con unos de más ventas que otros. C.A. Mejia debe tener una gama importante de referencias si desea lograr competir.

Para pasar del mercado objetivo en USD a el mercado objetivo en kg, se parte de dos suposiciones:

1). Según la base de datos colectada por Quintero Hermanos Ltda., el precio promedio de kg para anzuelos en J fue de 15USD/kg,

2). Un kg de anzuelos tamaño 7 que es el de mayor volumen en ventas tiene 200 anzuelos. Vamos a asumir que el precio de C.A. Mejia es de 15USD/kg y que los 700.000usd en ventas todas van a ser en base a kilogramos de 200 anzuelos. Esto nos da una aproximación a el tamaño del mercado objetivo.

Si C.A. Mejia ofrece una gama completa de anzuelos, y dado el alto valor agregado de los productos en cuestión, es posible que el mercado objetivo se supere si se entra a competir en precios de una manera bastante agresiva.

7.4.1 Definición del público objetivo

Tanto a nivel nacional como Latinoamericano, el público objetivo está dividido entre los clientes industriales y nos no-industriales.

Los industriales manejan la pesca industrial en América latina y son clientes mucho más grandes que mueven volúmenes mucho mayores pero que además están dominados por unos pocos distribuidores. Los clientes industriales por lo general comprar pedidos muy grandes al por mayor y tienen contratos existentes con distribuidores gigantes por lo que es poco probable que estarían dispuestos a dividir sus compras entre sus promovedores existentes y C.A. Mejía. Para competir con los distribuidores masivos en el mercado es

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

necesario acercarnos directamente a cada uno de estos clientes industriales y proponerles negocios altamente atractivos desde el punto monetario asegurando altos índices de calidad y todas las referencias y volúmenes que ellos necesitan. Solo mediante un programa de distribución agresivo por parte del área de ventas de C.A. Mejía, que involucre una aproximación directa con las principales casas pesqueras de Colombia y América Latina y con una campaña agresiva de publicidad, compitiendo en precios y una asistencia al cliente del más alto nivel, C.A. Mejía podría tomar una porción del mercado industrial.

El resto del público objetivo (los no-industriales), deben ser abordados mediante una manera totalmente distinta. Especialmente a nivel nacional pero también a nivel Latinoamericano, C.A. Mejía posee un sistema de distribución al detalle que maneja no mediante distribuidores si no directamente con los vendedores finales. Este sistema es uno de los valores agregados más grandes que aporta C.A. Mejía a la hora de acceder al público objetivo. Mediante la ampliación de este sistema, partiendo de ferreterías alrededor del país hasta llegar a tiendas de pesca, almacenes de puertos, pesqueras, muelles y tiendas de barrio en puertos y ríos alrededor del área de influencia, se crea un sistema de distribución adecuado para llevar el producto a los pequeños pescadores. Es además indispensable un buen programa de publicidad, que mediante imágenes, muestras, calendarios, e incentivos logre entrar a poseer una importante parte de un mercado muy influenciado por la afinidad del cliente a las marcas establecidas.

7.4.2 Quienes serán los que responderán el estudio, de entre todo el público objetivo existente

Tanto los pescadores industriales como los no-industriales deben ser abordados por el estudio de mercado. Esto en base a que este es el sistema que debe cumplir C.A. Mejía para hacer de este programa viable económicamente. Sin la suma del 10% de ambos mercados, la producción de anzuelos en J no es posible ya que el volumen de ventas sería demasiado bajo.

7.5 RECOGIDA Y ELABORACIÓN DE DATOS

Los datos fueron recogidos mediante distintos métodos desde bases de datos por asesores externos, hasta proyección de costos en base a productos existentes. Como resultado se obtuvo un estudio de mercado que deja claro las fortalezas y puntos débiles en el negocio planteado.

El mercado total de anzuelos en J para América Latina es de 7.146.776USD/anuales. Con el costo estándar de este producto en el mercado (15USD/kg), esto equivale a ventas de 3.981,427kg/mensuales. Una demanda que no es tan grande como para significar un producto de volúmenes altos para la empresa. Además se debe tener en cuenta que muchos de los clientes industriales mueven gran parte de este mercado, lo que significa

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

una barrera de entrada muy grande. A esto hay que sumársele la falta de una línea completa de anzuelos y pesca en C.A. Mejía lo que complica nuestra incursión en el mercado aún más.

La viabilidad técnica está regida por estándares en base a los productos existentes en el mercado. Mediante análisis con proveedores del mercado se definió que el producto más comparable con el que produciría C.A. Mejía sería anzuelos en J marca KIRBY EZC, esto en base a la trayectoria relativamente corta de dicha empresa y el precio/calidad del producto ofrecido. Por lo tanto se realizaron pruebas mecánicas, pruebas de composición química, estudios metalográficos y planos en base a este producto. Luego se planificó el proceso productivo de tal manera que se pueda abastecer la demanda proyectada. Se definió que es posible cumplir la demanda objetiva con una sola máquina de doblado y otra de afilar mediante 3 turnos en la una y 1 turno en la otra.

EL último componente del estudio de mercado corresponde a la viabilidad económica. Esta se define en base a la rentabilidad del producto. En base a la proyección del precio de venta y los costos de producción se llegó a la conclusión que producir los anzuelos en J en base a anzuelos tamaño número 7 con las características de los anzuelos KIRBY EZC tienen un costo por kg de $6.137,649\text{COP/kg}$ *producto terminado* y dejan una rentabilidad de $45.928,35\text{COP/kg} - 6.137,649\text{COP/kg} = 39.790,701\text{COP/kg}$.

7.6 INTERPRETACIÓN DE DATOS

El estudio de mercado brinda un panorama atractivo para C.A. Mejía. Sin embargo deja puntos claves que deben ser abordados agresivamente a la hora de llevar a cabo el proyecto. Estos puntos claves son:

- Esquema de ventas agresivo con los ojos puestos en los grandes clientes industriales. Buscando gran atención al cliente y cerrar negocios con casas pesqueras en Colombia y América Central.
- Un mercado relativamente pequeño de un poco más de 7 toneladas anuales en ventas entre las distintas referencias de anzuelos en J. Esto significa que sería un

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

producto para complementar y diversificar las ventas de la empresa más inicialmente no significaría ventas de gran importancia.

- La empresa necesitaría comercializar una línea completa de productos para la pesca para entrar al mercado de una forma exitosa con proyección hacia un crecimiento significativo. Ofreciendo productos como guayas metálicas, anzuelos circulares, tripletas, argollas soldadas, pinzas, entre otros.
- La viabilidad técnica para la producción de anzuelos en J es muy factible para C.A. Mejía ya que estos siguen la línea general de los productos en la empresa y C.A. Mejía ya tiene la mayor parte del proceso productivo dentro de la misma.
- Es importante analizar como disminuir el costo de la mano de obra mediante maquinas con mayor productividad, ya que los costos de mano de obra son muy significativos a la hora de comparar con los demás productos metalmecánicos de C.A. Mejía.
- La viabilidad económica es factible para C.A. Mejía dada que la rentabilidad del producto es de 39.233,06COP/kg.
- Si se cumple en ventas la demanda esperada se espera librar la inversión de la maquinaria en 11.02 días.

8. VIABILIDAD TÉCNICA

Definir especificaciones técnicas para la producción de anzuelos y la capacidad necesaria para suplir la demanda objetivo.

8.1 ANÁLISIS DE PRODUCTOS EN EL MERCADO... MEDIDAS

Para conocer cual seria el anzuelo indicado para generar los estándares de calidad para los anzuelos de C.A. Mejía al igual que las referencias ideales, se analizaron los diferentes productos en el mercado en venta en Colombia en base a el mejor producto calidad/precio.

Al contactar el distribuidor *Almacén el Pez*, uno de los principal distribuidor de anzuelos a nivel nacional y el principal a nivel de Antioquia, se le pregunto al dueño y gerente Alejandro

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Linares cuales eran las referencias que más vendía y como no accedió a dar esta información, posteriormente se le hizo una serie de preguntas con la condición de comprar muestras.

- ¿Es Mustad la marca preferida para sus clientes? “No les recomendaría comprar anzuelos Mustad, aunque los cargamos en inventario hay anzuelos Coreanos que ofrecen un producto de igual o mejor calidad por un costo menor.”
- ¿Que tamaños y tipos de anzuelos son los que prefieren los pescadores artesanales? “Ofrezco más de 200 referencias de anzuelos. Cada región tiene un mercado distinto que demanda productos distintos. Depende de los peces de cada región y si es rio, represa o mar.”
- ¿Qué regiones consumen más anzuelos? “Esta información no te la puedo dar ya que es propiedad de la empresa pero pues lógicamente los lugares de mayor riqueza piscícola.”

En base a estas preguntas fue deducido que las regiones que más ventas tienen son regiones con poblaciones costeras y gran consumo de pescado, como la Orinoquia, el Choco biogeográfico, el Urabá y la costa Caribe. Además al contactar el distribuidor para Antioquia llamado Almacén el Pez, el dueño comento que las referencias más vendidas en Medellín eran anzuelos para Tilapia y cachama en el gaitero tamaño número 9 y 7. Las ventas para ríos del Magdalena y Orinoquia con referencias que van desde 1 hasta 9 Los pescadores artesanales en el Choco utilizan principalmente número 7 para la pesca de especies como la Merluza, el Atún y la sierra.

Se le solicito a el distribuidor Almacén el Pez muestras de cada una de las 4 referencias más vendidas y tras analizar estas referencias y las ventas nacionales se decidió concentrar el estudio en anzuelos número 7 EZC Kirby, ya que tienen propiedades muy buenas y un precio más competitivo que las marcas más reconocidas del mercado.

A continuación los planos del anzuelo en J numero 7 marca KIRBY EZC en bajo carbono.

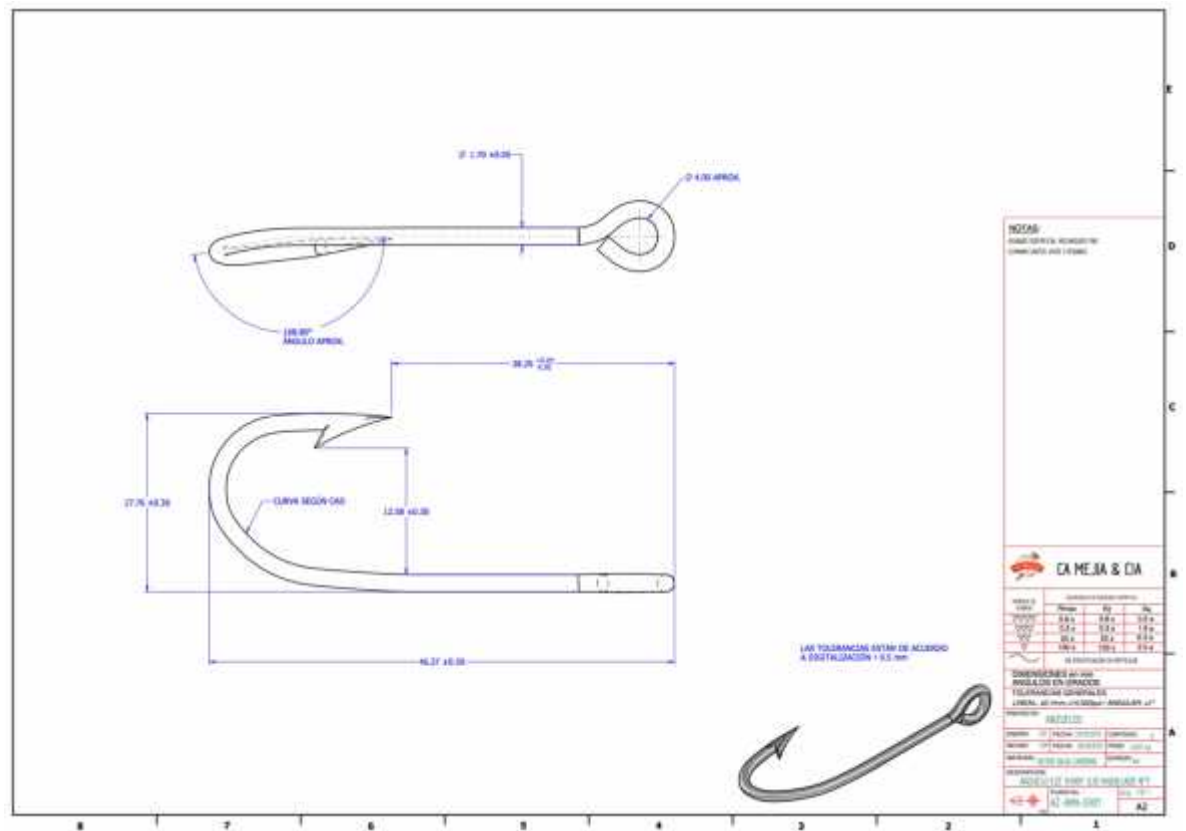


Ilustración 2 Planos del Anzuelo en J Número 7 Marca KIRBY

Tabla 3 Propiedades Anzuelo Marca KIRBY

Anzuelo	Diámetro	Acabado	Punto de deformación plástica	Proceso térmico	Dimensiones	Materia prima
KIRBY EZC #7	1.7mm	Niquelado	28kg			SAE 1022

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

8.1.1 Composición química

Los anzuelos analizados por la C.A. Mejía para establecer los estándares de calidad para anzuelos en J marca C.A. Mejía fueron los anzuelos EZC Kirby, ya que tienen propiedades muy buenas y un precio más competitivo que las marcas más reconocidas del mercado. Mediante la empresa Qtest, Laboratorio Electromecánico & Metrología, se consiguió el estudio de composición química. Se concluyó con un ensayo “FE LOW ALLOY STEEL,” que los anzuelos marca EZC Kirby son fabricados con acero de bajo carbono.

Los resultados en porcentajes de cada elemento fueron los siguientes:

Tabla 4 Composición Química del Anzuelo Marca Kirby

ANZUELOS EZC KIRBY (ESTA COMPOSIC ES DE UN ACERO BAJO CARBONO)									
	Fe	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni
3	97.39	0.244	0.057	0.307	0.017	0.010	0.020	0.006	1.88
Avg	96.98	0.255	0.055	0.304	0.021	0.014	0.019	0.005	2.28
Sd	0.429 0	0.0100	0.003 4	0.004 0	0.0046	0.0045	0.0007	0.001 9	0.4151
Rs d	0.442 4	3.9298	6.174 5	1.325 6	21.823	31.424	3.5227	35.50 6	18.231
	Al	B	Co	Cu	Nb	As	Sn	Ti	V
3	0.007	<0.000 5	0.012	0.014	<0.00 2	<0.00 2	<0.00 1	0.003	<0.00 1
Avg	0.007	<0.000 5	0.013	0.014	<0.00 2	<0.00 2	<0.00 1	0.003	0.002
Sd	0.000 4	0.0007	0.000 8	0.000 3	0.0004	0.0000	0.0000	0.000 2	0.011
Rs d	5.364 2	160.91	5.875 3	2.121 2	173.20	0.0000	2.6317	6.666 4	61.102
	W	Ca	Pb	Zn					

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

3	<0.00 5	<0.000 3	0.006	0.018					
Avg	<0.00 5	<0.000 3	0.006	0.022					
Sd	0.000 0	0.0000	0.000 6	0.003 7					
Rs d	0.000 0	0.0000	11.33 0	17.19 3					

(Gamarra A. 2015)

Este análisis de composición química permite encontrar la materia prima adecuada para llevar a cabo la producción de un producto similar.

Tras estas pruebas químicas se encontró un porcentaje de carbono entre 24 y 25%, lo que permite identificar la materia prima más probable como un acero SAE1022 ya que este es el más comercial con un porcentaje de carbono cercano al de las pruebas químicas.

Estas pruebas también nos arrojan un acabado niquelado al igual que insignificantes de diferentes metales. Este acabado se pudo confirmar mediante los resultados de la prueba de cámara salina.

Los resultados arrojados por la prueba de composición química nos indican un producto de bajo carbono de acabado niquelado. que probablemente viene de un SAE 1022-1030. En todo caso para producir anzuelos en J se podría utilizar cualquiera de estos aceros bajo carbono y mediante procesos de trefilación y recocido aumentar y disminuir la dureza hasta el punto deseado.

8.1.2 Pruebas mecánicas

Para encontrar los estándares de calidad para los anzuelos fue necesario emplear pruebas mecánicas las cuales fueron llevadas a cabo en la empresa C.A. Mejia & Cia S.A.S., donde mediante una prueba de tensión se encontró la fuerza necesario para abrir el anzuelo. Es importante aclarar que para el uso práctico de anzuelos no es necesario medir el punto de ruptura sino el **esfuerzo de fluencia o punto deformación plástica**. Es decir, cuanta fuerza se necesita para abrir el anzuelo.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Para el anzuelo EZC KIRBY tamaño 7, con un diámetro de 1.70mm, los resultados fueron los siguientes: (Nota: estos resultados se comprobaron mediante la repetición de la prueba con los mismos resultados.)



1.Customer : AZUELO 2	10.Specimen : sample
2.Operator : ROBINSON GALLEG0	11.Spec.Length : 600.000mm
3.Lot No. : AZUELO 2	12.Spec.Area : 0.849487mm^2
4.Date : 2016/05/12	13.Spec. Diam. : 1.040mm
5.Time : 14:51:54	14.Total Energy: 2.153J
6.Temperature: 25	15.Young's Modu. : 1989.600kgf/mm^2
7.Speed :Single Speed V1= 70.00mm/min,	16.Notice :
8.Test Style : 1. Tension	17.FileName: C:\Users\MAQUINAUNIVERSAL\Desktop\
9.Standard : CNS2111G2013	ANZUELO\AZUELO 2.tst
	18.Jaw-Jaw :610.00mm

	Load(kgf)	Elon.(mm)	Stress(kgf/mm^2)	Strain(%)
Peak	28	10.723	32.859	1.787
Break	-2	16.043	-2.574	2.674

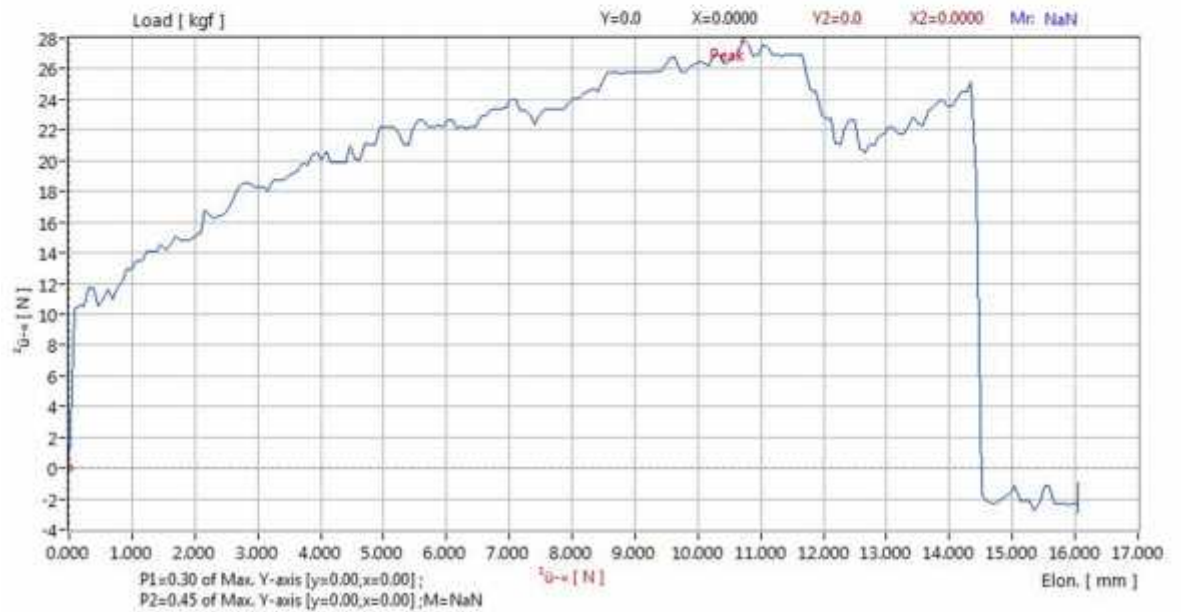


Ilustración 3 Prueba esfuerzo/deformación

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

(Mejia, 2016)

Tras estas dos pruebas (mecánicas y composición química), se logra empezar a identificar no solo las características mecánicas necesarias para el producto sino además la composición del acero y el acabado necesario para el producto.

8.2 PRUEBAS METALGRÁFICAS Y DE ESPECTROMETRÍA ELABORADAS POR Q TEST

El 15 de julio del 2016 se le entrego a la empresa: Laboratorio de Pruebas Electromecánicas *Qtest Laboratorios*, una muestra del producto a ser analizado compuesta por 6 anzuelos de acero suministrados por el cliente con código Qtest 5025-01.

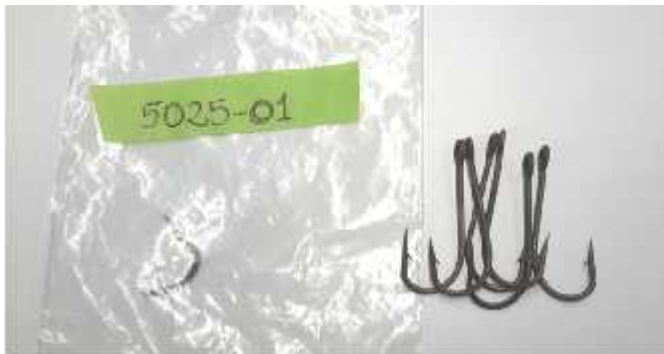


Ilustración 4 ANZUELOS KIRBY

Bajo la solicitud de C.A. Mejia y Cía. S.A.S, el laboratorio llevo a cabo las siguientes pruebas y un informe del mismo por la Ingeniera Adriana Gamarra de *Qtest Laboratorios*.

1). *Composición química*: Los ensayos se realizaron usando los patrones de las curva Fe Low Alloy, siguiendo el procedimiento de las normas ASTM E415 de 2014.

2). *Análisis metalográfico*: Los ensayos se realizaron según la norma ASTM E3 de 2011.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Se emplearon como herramientas para el trabajo:

- Espectrómetro 166M
- Microscopio metalográfico 195M
- Termohigrómetro 146M
- Instrumentos de medición dimensional 026M

Condiciones ambientales: temperatura de $24\pm 3^{\circ}\text{C}$ Humedad Relativa $40\pm 20\%$

Métodos de prueba:

- ASTM E415 de 2014 (composición química)
- ASTM E3 de 2011

(Gamarra, A. 2016)

8.2.1 RESULTADOS PRUEBAS QTEST

1). Composición química: Se encontró que los anzuelos marca Kirby EZC están fabricados con un acero aleado al Cromo (SAE 1022).

2). Análisis metalográfico:

Para el análisis metalográfico se empleó **Nital** al 2% como reactivo de ataque para la superficie de los anzuelos, con una amplificación de 500x-1000x.

Observación en dirección longitudinal

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

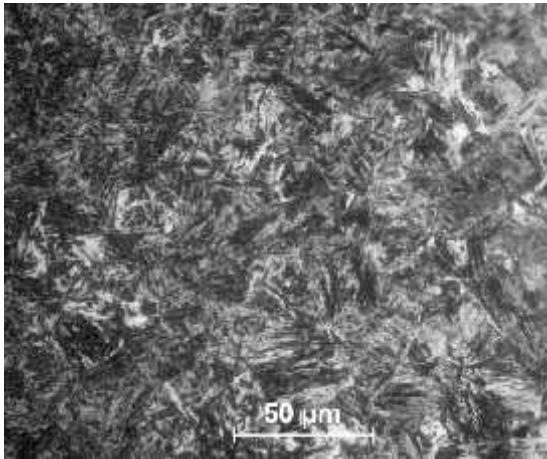


Ilustración 5 plano longitudinal de borde exterior

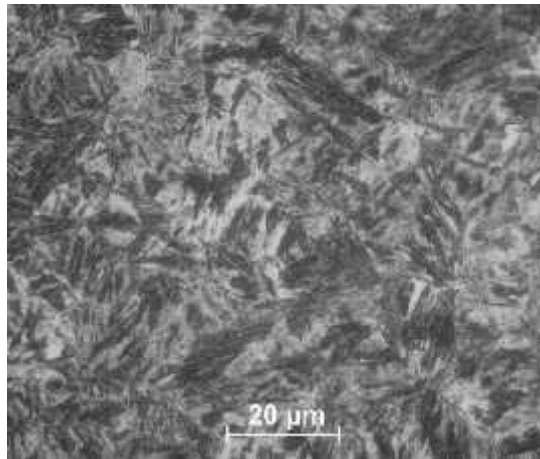


Ilustración 6 ampliación de ilustración 5

En la **ilustración 5** se observa una región cercana al borde exterior de la probeta, atacada químicamente y vista a través de un plano longitudinal para lograr analizar la metalografía externa. Se logra observar partículas redondeadas y alargadas al igual que partículas de inclusiones no metálicas y partículas de carburos en una matriz compuesta por Martensita revenida y Bainita oscura. La dureza medida en esta área (superficie de los anzuelos), fue de 538,5 HVO. Esta dureza, la cual es muy elevada para un acero SAE 1022), al igual que la estructura de Martensita y Bainita, nos indican que se llevó a cabo un proceso de tratamiento térmico superficial donde por medio de un horno y la difusión al medio de

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

carbono (cementación), carbono y nitrógeno (carbonitruración), o nitrógeno (nitruración), se modifica la composición del acero en contacto con el gas y se incrementa la dureza superficial de las piezas. La **ilustración 6** corresponden a una ampliación de la Figura 1.

(Gamarra A. 2016).

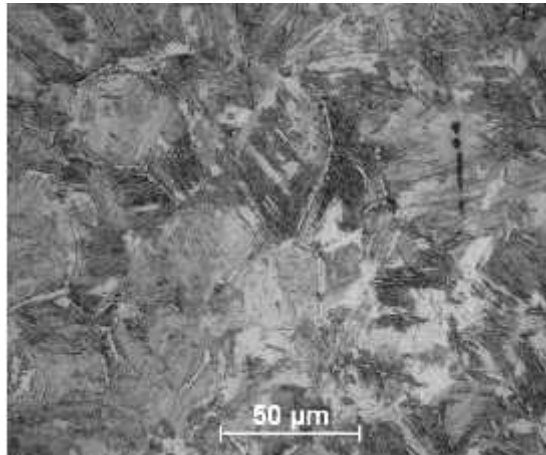


Ilustración 7 plano paralelo a dirección longitudinal del núcleo

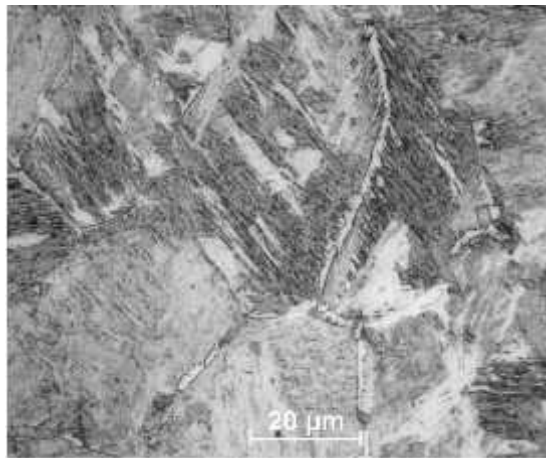


Ilustración 8 ampliación de ilustración 7

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

La **ilustración 7 y 8** corresponden a una imagen del plano paralelo a la dirección longitudinal de la región del núcleo del anzuelo. Se observan granos de Ferrita, Perlita y Carburos con una dureza de 186,8 HVO. Esta dureza corresponde a un núcleo SAE1022-1023 sin tratamiento térmico en el núcleo.

Observación en dirección transversal

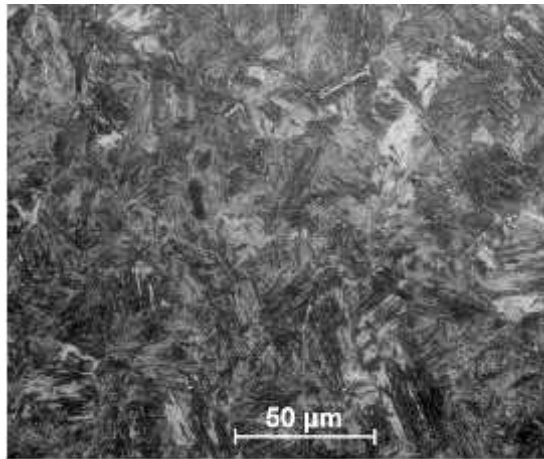


Ilustración 9 plano transversal del borde exterior

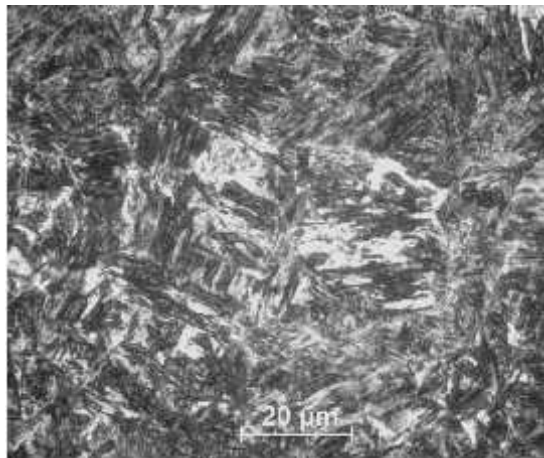


Ilustración 10 ampliación de ilustración 9

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Las **ilustraciones 9 y 10** corresponden a la región cercana al borde exterior de la muestra, vista a través de un plano transversal y con ataque químico de Nital al 2%. Se observa una matriz de Martensita revenida y Bainita oscura, con inclusiones no metálicas y partículas de carburos. (Esta estructura es propia de un SAE 1022 transformado por medio de un tratamiento térmico superficial).

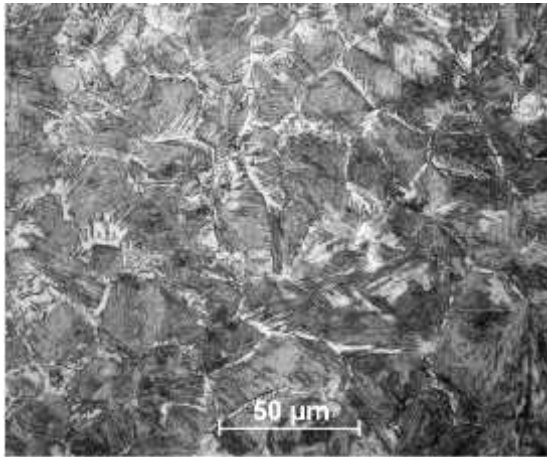


Ilustración 11 plano perpendicular a dirección longitudinal del núcleo del anzuelo

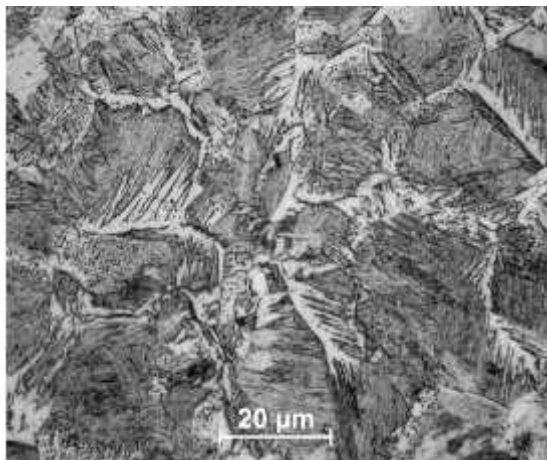


Ilustración 12 ampliación de ilustración 11

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Las **ilustración 11 y 12** corresponden a la región dentro del núcleo de los anzuelos Kirby EZC, visto a través de un plano perpendicular a la dirección longitudinal del anzuelo. Se puede observar una matriz de Ferrita, Perlita y carburos, con granos aciculares de Ferrita en los límites de la matriz, propios de un SAE 1022-23.

(Gamarra, A. 2016)

8.2.2 CONCLUSIONES PRUEBAS QTEST

Tras analizar los resultados de las pruebas hechas a anzuelos Kirby EZC tamaño 7, entre los días julio 15-22 del año 2016 por los Laboratorios *Qtest*, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

Material: Los anzuelos Kirby EZC están compuestos por un acero bajo carbono aleado al Cromo (SAE 1022), ya que tanto el contenido de carbono (22-23%), como la dureza interna (186,8HVO), y la estructura de la matriz del acero corresponden a dicho acero.

Tratamiento térmico superficial: Tras analizar los resultados de las pruebas llevadas a cabo sobre la “región cercana al borde exterior de la probeta,” se puede concluir que los anzuelos llevan un tratamiento térmico superficial donde se incrementa la dureza superficial de la pieza mediante temperatura y la difusión al medio de carbono (cementación), carbono y nitrógeno (carbonitruración), o nitrógeno (nitruación).

Al analizar las imágenes de la estructura de la superficie y ver la calidad de la matriz de Martensita y Bainita, se puede concluir que el tratamiento térmico empleado por EZC es de gran calidad.

Para C.A. Mejía es posible emplear este material (SAE 1022) y un tratamiento térmico superficial, ya que tanto el material como el proceso son empleados en la empresa. Lo lógico es implementar un proceso de cementación ya que este ya está implementado en la empresa para la producción de graseras para motores.

(Gamarra, A. 2016)

8.3 PRUEBAS DE CÁMARA SALINA

Las pruebas metalográficas se llevaron a cabo en el laboratorio de C.A. Mejía en la cámara salina. Mediante la observación de cambios en la superficie de los anzuelos KIRBY EZC a través del tiempo se puede concluir el comportamiento de la capa de Niquelado tras el contacto con el agua salada.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

El procedimiento para la llevar a cabo estas pruebas está regido por el texto *Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus* Estandar designada B117-11. El *Standard* dicta el aparato, procedimiento y condiciones requeridas para crear y mantener en el ambiente la niebla (spray). El aparato consiste de una cámara de niebla, un compartimiento para sal, suministro de aire comprimido, boquilla atomizadora, soporte para la pieza a probar, y los medios de control adecuados.

El objeto a ser probado debe ser limpiado, su limpieza es en base a el tipo de superficie de la pieza, en el caso de anzuelos en J se limpió con estopa limpia. El objeto es luego es suspendido entre 15 y 30 grados desde vertical y paralelo a la dirección de e flujo de la niebla. Se utilizó una solución con 5+-1 partes de sodio in 95 partes de agua componiendo tipo IV agua especificación D 1193.

El tiempo de exposición se determina por las especificaciones que cubren el material o producto que se está probando. Estos tiempos deben ser acordados entre los vendedores y los compradores. Tras limpiar los elementos al salir de la cámara salina, se evalúan los mismos tras examinar los mismos inmediatamente. (ASTM B117-03).

Resultados:

A las 2 horas con 10 minutos las muestras no mostraban oxidación.

A las 4 horas con 20 minutos las muestras presentan oxidación roja.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.



Ilustración 13 procedimiento prueba cámara salina

Esto es acorde a las pruebas metalmecánicas y de espectrometría que indicaban una capa de Niquelado, ya que esta no es muy resistente al oxido y se ve fácilmente oxidada tras el contacto con el agua salada. Esto permite cumplir con estándares japoneses de tiempos en cámara salina para así no contaminar el mar ya que los anzuelos se descomponen rápidamente. De la misma manera si algún pez rompe el sedal el anzuelo será expulsado de su boca con facilidad una vez el proceso de oxidación debilita el anzuelo lo suficiente.

8.4 PLANEACIÓN Y COTIZACIÓN DE MAQUINARIA Y PROCESO PRODUCTIVO

El proceso productivo para la línea de anzuelos en J está compuesto por procesos existentes en C.A. Mejía que ya son empleados en la mayoría de los productos de la empresa, y con procesos que deben ser adoptados mediante la incorporación de maquinaria y conocimientos nuevos.

Los procesos existentes en la empresa brindan la verdadera ventaja competitiva para C.A. Mejía, ya que el volumen que mueve dicha empresa es tan grande que las 4 toneladas mensuales de anzuelos salen a un costo muy bajo comparado con una empresa de menor tamaño o netamente de anzuelos. Hasta este punto el margen de ganancia para la producción de anzuelos, considerando el precio de venta, es muy atractivo.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Los procesos y la maquinaria que debe adquirir la empresa, propia de los anzuelos como tal, presenta el verdadero problema. Solo mediante una maquinaria que produzca a un ritmo acelerado se puede disminuir el costo de mano de obra por unidad lo suficiente para tener un margen de producción altamente atractivo. Es por esto que se debe investigar en la maquinaria y los procesos productivos hasta dar con un sistema que no solo es viable técnicamente sino además que deje una rentabilidad alta.

Para iniciar este proceso se contactaron los distribuidores de maquinaria en China que vienen haciendo una labor de acompañamiento con C.A. Mejia, asesorándolos en la gama entera de máquinas empleadas por la empresa. Se buscaron los procesos productivos propios de anzuelos en J y la maquinaria necesaria para producirlos. En este punto fue necesario asegurarse que el proceso productivo ofrecido por la maquinaria que se cotizó si cumpliera con las especificaciones técnicas del producto, al igual que la capacidad de producción necesaria para suplir la demanda objetivo.

8.4.1 Procesos existentes para producto en proceso

La materia prima en C.A. Mejia es en su totalidad alambres de 2-2.5 toneladas con distintas composiciones de carbono. Este llega proveniente; en orden de cantidad, de China, Ucrania y una pequeña parte Aceros Paz del Rio. Los ingresos suman casi dos mil toneladas mensuales. Estas llegan mediante mulas provenientes de distintos puertos del país. Este alambre es descargado en C.A. Mejia por medio de montacargas que almacenan al aire libre hasta su ingreso en el proceso productivo.

El siguiente paso del proceso de producción es decapado y fosfato. Mediante dos puentes grúas los alambres son cargados con ácidos clorhídrico, donde se libera de óxidos, calamina y demás impurezas superficiales. Luego pasa por tres enjuagues en escala que limpian los residuos de ácido. Una vez el alambre está libre de impurezas es sumergido en fosfato y posteriormente en bórax. En este momento ya el alambre está listo para el siguiente proceso productivo.

El montacargas pasa los alambres a la planta de trefilación en seco, que mediante 8 múltiples de trefilado transforman el alambre desde el calibre inicial (generalmente 5.5mm), hasta el diámetro final o intermedio, dependiendo si es inferior a 2mm. Estas múltiples utilizan dados de trefilación y un sistema de arrastre que jala el alambre a través de agujeros cada vez más delgados hasta llegar al diámetro de salida. En el caso de los anzuelos se utiliza un alambre de relativamente bajo contenido de carbono (SAE 1025-1030). Este es mucho más fácil de maquinar que aceros de alto carbono lo que permite un proceso relativamente fácil y con velocidades superiores a aceros alto carbono.

Como el diámetro necesario para la producción de anzuelos es inferior a 2mm, el producto en proceso debe pasar por trefilación en húmedos. A través de dados de trefilación en un medio líquido, este proceso lleva el alambre hasta el diámetro final. Para anzuelos número 7 este corresponde a 1.7mm.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

8.4.2 Procesos de transformación y maquinaria correspondiente para fabricación de anzuelos

La maquinaria necesaria corresponde a una máquina de doblado y corte con una capacidad de 80 piezas por minuta y una máquina de afilado con una capacidad de 30 piezas por minuto.

Una vez el producto en proceso sale de trefilado en húmedos, se encuentra como un alambre bajo carbono de 1.70mm. Hasta este punto la empresa la empresa está en toda capacidad de producir el producto en proceso. Para completar el proceso productivo se contactaron varios proveedores de maquinaria en China, donde C.A. Mejía normalmente recurre a la hora de adquirir nueva maquinaria. Se concluyó en el uso de dos máquinas para terminar el producto: máquina de Doblado/Corte y máquina de afilado.

Para calcular cuantas maquinas de cada tipo eran necesarias para cumplir las expectativas de producción para la compañía se partió de la demanda objetivo (714,657USD). A 15USD/kg esto corresponde a 47.643.8kg/anuales o 3.970kg/mensuales.

Para la referencia más comercial (anzuelos número 7), son 200 anzuelos por cada kg. Por lo tanto es necesario producir 794.064 anzuelos mensuales.

A continuación las especificaciones de las maquinas obtenidas por medio del proveedor en China.

Máquina de doblado y corte

- Suitable wire steel diameter:0.25mm to 3.25mm
- Suitable wire material: General Steel and Carbon steel(#72,#80 etc)
- Suitable hook style: all type of hook in the world, sea hook and river hook etc.
- Component: Electric Power, Cam, seat frame, Guild Rail, Transmission Assembly
- Parameters:
 - Rate Power:
 - Rate Voltage:220V or 380V
 - Speed: 80pieces/Minutes
 - Machine size:120CM X 100CM X 120CM
 - Gross Weight:250kgs
 - Working Principle

(“Alibaba,” 2015)

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Máquina de afilado

- Automatically working, steable funcation
- Sharpening length range:0-20mm
- Wire length range:20-200mm
- Packingage:103MM X 75MM X 125MM
- Gross Weight:250kgs
- Grinding Stone, technology parameter:
 - Useing age:300hours
 - Product capacity: 30pieces per minutes
 - Size: face x diameter:100mm x 300mm
 - Turning speed:2600RPM
 - Component: motor,grinding stone,wire,chassis
- Technology
- Power rate:1000W
- Electic Voltage:220V or 380V

("Alibaba," 2015)

Con la capacidad de producción de cada máquina se puede obtener fácilmente el volumen de producción estimado para cada una.

Usando una eficiencia del 85%, un turno de 240horas/mes, un ritmo de producción de 80piezas/minuto y un turno trabajado se estima la producción de la **máquina de doblado y corte** en 979.200 anzuelos/mes. Este valor es 12% mayor al valor necesario para cumplir la demanda objetiva.

$$0.85 * 240 \frac{h}{mes} * \frac{60 min}{1 h} * \frac{80 anzuelos}{1 min} * 1 turnos = 979.200 \frac{anzuelos}{mes}$$

Dado que la máquina de doblado y corte produce a un rito de producción de 80 piezas por minuto y la de afilado a tan solo 30 por minuto, desde un comienzo se sabe que la máquina de afilado debe programar más turnos o comprar más máquinas para igualar la producción de la máquina de doblado y corte.

Para la máquina de afilado, partiendo de una eficiencia del 85%, turnos mensuales de 240 horas por tres turnos diarios y un ritmo de producción de 30 anzuelos/minuto, se obtiene una producción de 1.101.600 anzuelos/mensuales. Es decir 38% mayor a la capacidad necesaria para cumplir la demanda objetivo. Si solo se emplean dos turnos mensuales la

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

producción cae a 734.400 anzuelos/mes, correspondiente al 92,4% de la producción necesaria. Por lo tanto es recomendable emplear tres turnos de producción durante un mes y el siguiente mes bajar a solo dos turnos diarios. De esta manera el inventario de producto terminado puede disminuir durante el segundo mes en vez de crecer indefinidamente.

$$(0.85) * 240 \frac{h}{mes} * \frac{60 min}{1 h} * \frac{30 anzuelos}{1 min} * 3 turnos = 1.101.600 \frac{anzuelos}{mes}$$

979.200 anzuelos/(200 anzuelos/kg) = **4.896kg** (valor superior a los 3.981kg proyectados como demanda objetiva.)

Se concluyó que es posible suplir el mercado objetivo inicial de 700.000 USD anuales con tan solo una máquina de doblado/corte y una de afilado.

Se adjunta video de la empresa Ningbo HT Industry Co., Ltd. Muestra las operaciones de tanto la máquina de doblado como la máquina de filo.

<http://www.ht-machinery.com.cn/video.asp>

8.4.3 Acabados

Los estudios de *Laboratorios Qtest* nos indican que los anzuelos EZC tienen un acabado niquelado. Un acabado niquelado es una técnica química que por medio de auto-catalización deposita una capa de níquel-fosforo o níquel-boro en una pieza de metal. Este acabado se caracteriza por tener una cobertura uniforme, una dureza muy alta, una resistencia de salida buena y dependiendo de la aleación del niquelado puede tener una protección contra la corrosión excelente. (Barba et al., 2010).

La logística de la niquelada está compuesta por el negocio que se pacta con la empresa Sergal S.A.S. a la hora de usar sus servicios y en el flete de ida y vuelta para el transporte de los anzuelos desde la planta de producción de C.A. Mejía en Marinilla hasta las instalaciones de Sergal S.A.S. en el barrio Colombia de Medellín. Aunque hacer este proceso internamente significaría un costo un poco menor por kg niquelado, es tan mínimo el volumen niquelado en C.A. Mejía que no justifica.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Niquelar es un proceso se emplea en muy pocos productos C.A. Mejia, y que tiene un costo bastante significativo en el costo total del producto (380.000\$/Tonelada de producto acabado). El servicio de niquelado es prestado a C.A. Mejia por la empresa Sergal S.A.S. Siendo un costo significativo dentro del esquema de costos del producto, el costo de este sigue siendo razonable. Esta empresa presta un servicio de niquelado que nos proporciona el mismo acabado superficial que los anzuelos EZC Kirby #7, por un costo que nos permite seguir siendo competitivos, por lo tanto garantizando el cumplimiento de la viabilidad productiva.

El proceso de cargue y descargue de los anzuelos en el proceso de niquelado de terceros, al igual que sus costos, está incluida ya en los procedimientos estandarizados en el área de Logística de C.A. Mejia. Por lo que no será una complicación a la viabilidad técnica, simplemente un proceso ya estandarizado para la compañía.

En cuanto a la viabilidad técnica, el niquelado requerido para este producto está dentro de los procesos que contratando C.A. Mejia con Sergal S.A.S. Esta es una empresa dedicada a proporcionar acabados acordes a las necesidades de sus clientes que nos garantiza un proceso de niquelado de calidad a la par del proceso presente en los anzuelos EZC Kirby.

8.4.4 Empaque tipo manual

El producto en proceso proveniente de niquelado es recibido por los operarios de rampa. Posteriormente el producto terminado es empacado en empaque normal y luego en empaque de despacho por un operario tiempo completo y almacenado por el área de almacenamiento y despachos.

El proceso de empaque manual es el mismo que llevan la mayoría de las referencias de clavos, grapas, chinchas, remaches y tornillos de C.A. Mejia. En un puesto de empaque manual un operario arma manualmente las cajas corrugadas, las cajas plegadizas, pega las etiquetas y empaca el producto a un ritmo del proceso estandarizado en 200 plegadizas por hora.

Es decir, un operario de empaques, mediante empaque manual, saca 200 plegadizas por hora y labora 240 horas/mes.

Debemos tomar en cuenta que se comercializan 100 anzuelos por cada plegadiza y 200 anzuelos pesan 1 kg.

Por lo tanto, la demanda objetiva (3.981,427kg/mensuales) se puede empacar en el siguiente tiempo:

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

$$200 \frac{\text{plegadizas}}{\text{hora}} * \left(\frac{1}{0.97} \right) * 100 \frac{\text{anzuelos}}{\text{plegadiza}} * \frac{240 \text{ horas}}{\text{mes}} * \frac{1 \text{ kg}}{200 \text{ anzuelos}} = \frac{24.000 \text{ kg empacados}}{\text{mensuales}}$$

Por lo tanto se tarda un operario en empacar la producción necesaria para suplir la demanda objetiva de 3.981,427kg/ mensuales:

$$\frac{3.981,427 \text{ kg mensuales}}{\text{empacados}} * \frac{1 \text{ empacados}}{24.000 \text{ kg mensuales}} * 240 \frac{\text{horas}}{\text{mes}} = 39 \text{ horas}$$

Es decir un operario empaca toda la demanda objetiva de la línea de anzuelos en J en tan solo 39 horas. Lo que significa que laborando 8 horas al día, un operario le es posible en menos de una semana, completar el empaque del inventario mensual de esta línea de C.A. Mejia para continuar empacando otro producto.

Considerando que el empaque manual de productos muy similares a los anzuelos en J EZC Kirby es un proceso estandarizado para C.A. Mejia, y mirando el volumen de anzuelos a ser empacados, se puede concluir que el proceso de empaques es viable para la línea de producción de C.A. Mejia.

8.5 CONCLUSIONES VIABILIDAD TÉCNICA

C.A. Mejia está en toda su capacidad para producir anzuelos con las mismas características que los anzuelos EZC Kirby.

El acero puede ser un SAE 1022, un acero que aunque no es el más común dentro de la empresa ya es manejada en inventario y es de fácil disponibilidad. Los volúmenes de alambrón comprados por C.A. Mejia permiten incorporar los volúmenes necesarios para suplir la demanda objetivo con facilidad ya que son muy bajos si se compara con productos de alto volumen dentro de la empresa.

Las características mecánicas de los anzuelos corresponden a un tratamiento térmico superficial tipo “carbonitruración,” un proceso que ya se emplea para tratar térmicamente las graseras que se producen en la planta principal de C.A. Mejia.

Las pruebas de punto de deformación plástica correspondieron perfectamente a los resultados de la espectrometría y metalografía, ya que una dureza superficial de 538,5 HVO, y una dureza interna de 186,8 HVO significan un producto con una dureza alta pero una ductilidad considerable. Esto se debe a la baja dureza del núcleo del material, si se

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

produjera directamente de un material con una dureza elevada, por ejemplo un SAE 1070, se tendría un anzuelo muy duro pero que se fractura con facilidad.

La maquinaria necesaria para suplir el mercado objetivo es racional y no significa una barrera de entrada muy elevada para la compañía. Ayuda que con solo una máquina de doblado y corte, y una máquina de afilado, se logra suplir toda la demanda objetivo.

El acabado correspondiente a un niquelado, es un proceso que ya se lleva a cabo por terceros para una amplia gama de productos de C.A. Mejia, como lo son puntillas calibre 19 y estoperol. Es un proceso costoso pero dados los volúmenes bajos que niquela la empresa no justifica invertir en una planta de niquelado. (Mejia, 2016) Al analizar las posibilidades de abarcar este mismo proceso de terceros para el acabado que requieren los anzuelos en J, se encontró que es viable contratar a la empresa Sergal S.A.S. para llevar a cabo este proceso.

Dicho acabado tipo niquelado es coherente con las pruebas de cámara salina que muestran un ritmo de oxidación bastante elevado. Inicialmente podría sorprender que se emplee un recubrimiento de niquelado ya que este no es muy resistente a la oxidación, pero al analizar normativas internacionales es evidente que para ser amigable con la intención de ser medio ambiente era necesario una descomposición rápida en cámaras salinas. Aunque para un uso práctico puede que este ritmo de oxidación y por ende este acabado no sea el mejor, si es útil para un productor con presencia mundial como lo es EZC ya que este rápido deterioro del producto corresponde a los estándares japoneses de cámara salina para poder competir en este mercado. Una rápida oxidación significa un anzuelo amigable con el medio ambiente que no va contaminar los ríos y océanos durante mucho tiempo. Es principalmente por esta razón que anzuelos fabricados con acero inoxidable no son de gran presencia en el mercado mundial.

Los procesos existentes en la empresa, necesarios para la producción de anzuelos con las mismas características que los de EZC, ofrecen la verdadera ventaja competitiva a la hora de producción. En C.A. Mejia se abarca todo el proceso productivo desde la recepción de materia prima (alambrón), hasta el empaque y el despacho al consumidor. Incluso existe un equipo de logística que se encarga de la distribución directa hasta las tiendas y ferreterías de todo el país. Al ser niquelado el único proceso externo para C.A. Mejia, el valor agregado que le aporta el proceso de decapado, trefilación, trefilación en húmedos, tratamiento térmico y empaque, no solo significa un producto que la empresa puede producir con facilidad, sino que también genera un excelente margen de contribución para C.A. Mejia.

9. VIABILIDAD ECONÓMICA

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Realizar el estudio de viabilidad económica del proyecto mediante las proyecciones de ventas y de inversiones para la línea de anzuelos.

Para cumplir el último objetivo específico se necesita primero calcular el precio estimado de venta mediante información obtenida en los manifiestos marítimos de la base de datos de Quinteros Ltda. Este precio de venta nos da en 15 USD por KG. Además se lleva a cabo un estudio técnico y financiero que descompuso cada etapa del proceso productivo para así cuantificar los costos de personal, equipos e insumos por tonelada de producto terminado para así determinar el margen de ganancia para el producto.

Así se obtuvo el siguiente resumen de costos de producción:

Tabla 5 Resumen Costos de Producción

Etap a Proceso Operativ o	Descripc ión	Costos Equipo s	Costos Personal Mensuales	Costos Insumos y Materiales
Recepció n materia prima tratada	Se recibe el alambre trefilado. Este ya fue tratado con fosfato y trefilado hasta el calibre deseado por la línea de alambres de C.A. Mejía y es comprado a a precio de costo por línea de anzuelos.	- Báscula - Montacargas No tienen costo ya que estos ya están en operación y bajo depreciación en otras áreas de la empresa.	En la empresa existe un equipo de almacenamiento y almacén que esta encargado de manipular la materia prima (alambre), entre las distintas líneas de producción. No se requiere un nuevo empleado ya que estos costos ya	Compra materia prima (alambón alto carbón recocido): $2050\$/\text{kg} = 2.050.000\$/\text{Tonelada de anzuelos}$ Precio anzuelo = $(2.050.000\$/\text{tonelada})/(200.000\text{anzuelos/tonelada})=10.5\$/\text{anzuelo}$

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

			son tomados en cuenta por la empresa.	
Forming/ Bending Machine HTFHM0 05 (maquina doblado y corte)	Maquina automatiz ada que forma el alambre en la forma del anzuelo creando el ojo y la forma curva, y posterior mente los corta en la longitud deseada.	15000 USD /10 años / 12 meses = 125 USD mensua les = 375.000 COP mensua les	Costo de operario de máquina, 3 turnos = (644.350 COP *2+ 869.872 (operario nocturno)) = 2.158.572 COP mensuales	Aire comprimido: 18.000\$/Tonelada de producto (estimado en base a producción de clavos y grapas.)
Grinding Sharpenin g machine (maquinar ia de filo). HTFHM0 03 Se deben comprar 2	Operario pasa el producto en proceso de la etapa anterior a máquina de filo. Esta afila el anzuelo y termina de darle la forma final. Al terminar proceso el producto en	4500 USD / 10 años / 12 meses = 37.5 USD mensua les = 112.500 COP mensua les	Costo de operarios de máquina, 3 turnos = (644.350 COP *4+ 869.872 *2(operario nocturno)) = 4.317.184 COP mensuales	Piedra para moler: 1.725.000/500horas vida util = 3450\$/hora Equivalente a 3450\$/(1800anzuelos/hora)=1.9166\$ /anzuelo(Tomado de pagina de Maquinaria HT) (1.9166\$/anzuelo)x(200.000anzuelos /tonelada)=383.320\$/tonelada Aire comprimido: 18.000\$/Tonelada de producto (estimado en base a producción de clavos y grapas.)

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

	proceso es colocado en un barril.			
Recocido	El producto es transferido o por operario a horno de recocido. Mediante tratamiento térmico se ablanda el acero y al enfriar se recupera la estructura interna, de tal modo eliminando tensiones internas del acero.	Horno No tienen costo ya que este ya está en operación y bajo depreciación en otras áreas de la empresa.	1 operario por turno. Costo de operario, 3 turnos = (644.350 COP *2+ 869.872 (operario nocturno)) = 2.158.572 COP mensuales	Recocido: 120.000 \$/Tonelada producto recocido
Acabado Niquelado Negro	Operario transfiere el producto a camión de despacho en barriles para que este sea	N/A	En la empresa existe un equipo de almacenamiento y almacén que está encargado de manipular el	Acabado por 3ro: 380.000\$/Tonelada de producto acabado por 3ro

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

	<p>tratado en un baño de niquelado electrolítico afuera de la empresa. El costo de niquelado por 3ro cubre el costo de transport e hasta el 3ro y vuelta. El proceso genera una delgada capa de níquel sobre los anzuelos, protegiendo de la corrosión y el desgaste. (contrato de 3ro).</p>		<p>producto en proceso que es enviado por fuera de la empresa para procesos de 3ros. No se requiere un nuevo empleado ya que estos ya son empleados por la empresa y los costos ya son tomados en cuenta.</p>	
<p>Empaque y Almacenamiento</p>	<p>El producto en proceso proveniente de niquelado es recibido por los operarios de</p>	<p>Elevado</p> <p>No tienen costo ya que este ya está en operaci</p>	<p>Costo de operario de máquina, son necesario un operario ya que mediante empaque manual se sacan 200</p>	<p>Empaque:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cajas corrugadas (40.83COP/kg) - caja plegadiza (83.85COP/kg) - Etiqueta 5x3cm (2.31COP/kg) - Etiqueta 11x8cm (0.506COP/kg) - Total = 127,496COP/kg

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

	<p>rampa. Posteriormente el producto terminado o es empacado o en empaque normal y luego en empaque de despacho por un operario tiempo completo y almacenado por el área de almacenamiento y despacho s.</p>	<p>ón y bajo depreciación en otras áreas de la empresa.</p>	<p>plegadizas por hora. =0.2920COP/kg = 58.400COP/tonelada</p> <p>No hay costo de operarios de almacenamiento dado que son empleados de tiempo completo y el volumen que mueven en esta nueva línea es insignificante.</p>	<p>Estibas: 30.000\$/Tonelada de anzuelos = 30COP/kg</p>
Despacho	<p>El producto es recogido por camión de despacho s. Se consolida carga con demás envíos de C.A. Mejía para llenar</p>	<p>Transportador externo</p>	<p>Costo despacho externo: 20.000\$/tonelada de anzuelos despachados</p>	<p>Costo cajas de despacho: 34.000\$/tonelada de anzuelos</p>

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

	contenedores y reducir costos de envío. Este es cargado por empleados de C.A. Mejía hasta la rampa de carga donde es entregado a un operario de transportadora.			
--	---	--	--	--

Costo total por tonelada y kg de insumos= 2.050.000\$/tonelada (materia prima) + 18.000\$/tonelada (aire comprimido máquina de doblado) + 383.320 \$/tonelada (piedra moler) + 18.000\$/tonelada (aire comprimida maquina grinding/sharpening) + 120.000\$/tonelada (recocido) + 380.000\$/tonelada (acabado) + 127.496\$/tonelada (empaque) + 30.000\$/tonelada (estibas) + 34.000\$/toneladas (cajas) = 3.160.816\$/tonelada = 3.160,82\$/kg anzuelo en J terminado (Mejía, 2015)

Costos de maquinaria

Especificaciones de maquinaria:

Máquina de afilado

- Automatically working, steable funcation
- Sharpening length range:0-20mm
- Wire length range:20-200mm
- Packingage:103MM X 75MM X 125MM
- Gross Weight:250kgs
- Grinding Stone, technology parameter:
 - Useing age:300hours

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

- Product capacity: 30pieces per minutes
- Size:face x diameter:100mm x 300mm
- Turning speed:2600RPM
- Component: motor,grinding stone,wire,chassis
- Technology
- Power rate:1000W
- Electric Voltage:220V or 380V

("Alibaba," 2015)

Máquina de doblado y corte

- Suitable wire steel diameter:0.25mm to 3.25mm
- Suitable wire material:General Steel and Carbon steel(#72,#80 etc)
- Suitable hook style: all type of hook in the world, sea hook and river hook etc.
- Component:Electric Power,Cam, seat frame,Guild Rail,Transmission Assembly
- Motro Parameter:
 - Rate Power:
 - Rate Voltage:220V or 380V
 - Speed: 80pieces/Minutes
 - Machine size:120CM X 100CM X 120CM
 - Gross Weight:250kgs
 - Working Principle

("Alibaba," 2015)

Tabla 6 Costo y Depreciación de Maquinaria Requerida

MÁQUINA	PRECIO	DEPRECIACIÓN
Forming/Bending Machine HTFHM005- máquina de doblado y corte	45.000.000 \$	375.000 \$/mensual
Grinding Sharpening machine- máquina de afilado	13.500.000 \$	112.500 \$ / mensual

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Listado de personal

Se requieren nueve operarios, uno para cada máquina nueva por turno y uno para el área de despacho por turno.

La capacidad y costo de producción de los operarios en los tres turnos mensual para la máquina de afilado de es de:

- Precio en jornada diurna
1.7 = factor prestaciones sobre horario diurno
1.3 = factor prestaciones sobre horario nocturno
0.85 = factor de eficiencia

- Precio hornada diurna:

$$\frac{1}{0.85} * 1.7 * (800.000) \frac{\$}{mes} * \frac{mes}{240 horas} * \frac{1 hora}{60 min} * \frac{0.033 min}{1 anzuelo} = 3,666\$/anzuelo$$

*Nota: por dos turnos diurnos

- Continuación precio en jornada nocturna:

$$1/0.85 * 1.3 * 1.080.000 \frac{\$}{mes} * \frac{mes}{240 horas} * \frac{1 hora}{60 min} * \frac{0.033 min}{1 anzuelo} = 3,785\$/anzuelo$$

- Total anzuelos con 3 turnos para afilado:

$$(0.85) * 240 \frac{h}{mes} * \frac{60 min}{1 h} * \frac{30 anzuelos}{1 min} * 3 turnos = 1.101.600 \frac{anzuelos}{mes}$$

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

La capacidad y costo de producción de los operarios en un turno mensual para la máquina de doblado y corte de es de:

- Precio en jornada diurna

$$1/0.85 * 1.7 * 800.000 \frac{\$}{mes} * \frac{mes}{240 horas} * \frac{1 hora}{60 min} * \frac{0.0125 min}{1 anzuelo} = 1,388\$/anzuelo$$

$$0.85 * 240 \frac{h}{mes} * \frac{60 min}{1 h} * \frac{80 anzuelos}{1 min} * 1 turnos = 979.200 \frac{anzuelos}{mes}$$

La capacidad y costo de producción de el operario para la estación de tratamiento térmico es de es de:

$$\left(\frac{1}{0.97}\right) * 1.7 * 800.000 \frac{\$}{mes} * \frac{mes}{240 horas} * \frac{1 hora}{25.000 anzuelos} = 0,2336\$/anzuelo$$

La capacidad y costo de producción de dos operarios en estación de empaque manual es de:

- 1600 plegadizas por turno = 200 plegadizas por hora
- 100 anzuelos por plegadiza
- Eficiencia = 97%

$$\left(\frac{1}{0.97}\right) * 1.7 * 800.000 \frac{\$}{mes} * \frac{mes}{240 horas} * \frac{1 hora}{20.000 anzuelos} = 0,2920\$/anzuelo$$

Costo total mano de obra directa:

((3,666\$/anzuelos*2+3,785\$/anzuelos) (jornada diurna + nocturna maquina doblado)) + ((1,388\$/anzuelo) (turno maquina afilado)) + ((0.2336\$/anzuelo) (tratamiento térmico)) +

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

$$((0,2920\$/\text{anzuelo}) (\text{empaquete})) = (13,0306\$/\text{anzuelo}) * (200.000\text{anzuelos/tonelada}) = 2.606.120\$/\text{tonelada} = \mathbf{2.606,120\$/kg} \quad (\text{Mejia, A. 2015})$$

Gastos de venta:

La capacidad y costo de producción de los operarios en los tres turnos mensual para la estación de despacho es de:

- Precio en jornada diurna
- 20% volumen ferretería en costos diferidos de despacho
- 4 toneladas de anzuelos despachados mensuales
- 550 toneladas mensuales despechadas en ferretería
- 200.000 anzuelos por tonelada

$$1.7 * 800.000\$/\text{mes} * 37 \text{ operarios de despacho} * 0.2 (\text{costo de ferretería en despacho}) * 1/550 (\text{costo despacho tonelada ferretería}) * 4/800.000 \text{ toneladas/anzuelos} = 0.9149 \text{ \$/anzuelo para despacho}$$

Listado de insumos a nivel general. Considerar los más relevantes y significativos.

Los insumos necesarios para la producción de anzuelos son:

Tabla 7 Costo de Materiales

MATERIAL	PRECIO
alambrón alto carbón recocido	2050\\$/kg
Aire comprimido:	18.000\\$/Tonelada de producto
Piedra para moler	1.725.000/500horas vida útil = 3450\\$/hora
Empaque	127.496COP/tonelada de producto empacado
Estibas	150.000\\$/Tonelada de anzuelos

Listado de equipos (tecnología, maquinaria, etc.)

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

- -Báscula
- -Montacargas
- Forming/Bending Machine HTFHM005- máquina de doblado y corte
- Grinding Sharpening machine- machine- máquina de afilado
- Horno
- Elevador

Dentro de la maquinaria requerida, solo se comprara la que no esté presente en la empresa:

- Forming/Bending Machine HTFHM005- máquina de doblado y corte
- Grinding Sharpening machine- machine- máquina de afilado (Mejía, A. 2015)

Tiempo para recuperar inversión

Sumando los costos de la maquinaria depreciada a 10 años, de los insumos y del personal pasando primero su tiempo en Kg de anzuelos producidos/mes y así sacando el costo de su sueldo por tonelada de producto, se encontró el costo total de producir una tonelada de anzuelos con solo una máquina para doblado y una para la etapa de afilar. Al comparar esto con el costo promedio de 15 dólares por kg que tienen anzuelos en J en el mercado, y con la demanda objetivo de 700.000 dólares, es decir 15,000 dólares por tonelada, se obtuvo una referencia de los ingresos esperados por tonelada de producto.

Costo total de producción =

$$3.160,82\$/\text{kg} + 2.606,120\text{COP}/\text{kg} = 5.766,94\text{COP}/\text{kg producto terminado anzuelo en J}$$

*precio de venta en el mercado = 15USD/kg = 15USD/kg*3.000, COP/USD (tasa de cambio promedio del mercado) = 45.000COP/kg*

igual a una rentabilidad de 45.000COP/kg-5.766,94COP/kg= 39.233,06COP/kg

*39.233,06\$/kg*4.896kg/mensuales (producción estimada 3 turnos afilado uno de corte) = 192.085.061,76COP/mensuales*

$$45.000.000\text{COP} + 13.500.000\text{COP} = 58.500.000\text{COP}/192.085.061,76\text{COP} = 0.30455\text{meses}$$

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

*0.30455meses*30dias= 9.1365 días de producción se estima que se demoraría en librar la inversión*

Sin embargo dadas las estrategias de **precio de penetración** que se exponen en el capítulo 9.1, el precio de venta no será **45.000COP/Kg** si no **40.368,58COP/Kg**.

Este precio de venta deja como margen de contribución **34.601,64COP**

Por lo tanto

$34.601,64\text{COP/Kg} * 4.896\text{Kg/mensuales} = 169.409.629,44\text{COP/Mensuales}$

$58.500.000\text{COP}/169.409.629,44\text{COP/Mensuales} = 0.3453 \text{ Meses para librar la inversión inicial o } 10.359 \text{ días de producción.}$

Sigue siendo una inversión atractiva.

9.1 PRECIO DE VENTA

Según el capítulo 3 de “*Estrategia y Tácticas para la fijación de precios,*” escrito por Thomas T. Nagle y Reed K. Holden, coautores el profesor Gerald E. Smith, de Boston College y el Dr. Thomas Nagle, esta consiste en “la rentabilidad de las decisiones relacionadas con la fijación de precios depende en gran medida de la estructura de costos del producto y del margen de contribución, así como de la sensibilidad del mercado a las modificaciones del precio.” (T. Nagle, R. Holden,

Según el *METODO DE FIJACIÓN DE PRECIOS BASADOS EN LA COMPETENCIA*, consiste en fijar un precio que comparte una relación con los precios de los competidores. Al fijar el precio de venta por debajo de los competidores se busca entrar en una estrategia de precios para competir en el mercado.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Según Eduardo Casavi, el *METODO DE FIJACIÓN DE PRECIOS BASADOS EN LA COMPETENCIA*, existen tres estrategias de fijación de precios que abarcan el precio del producto en el mercado de tres formas muy distintas: **Precio de penetración, precios máximos, y precios de lanzamiento.**

El **precio de penetración** establece un precio bajo para “lograr una penetración en un mercado cerrado y dominado por la competencia.” Especialmente cuando existe un dominio de pocos consumidores y una **fidelidad de marca alta** entre los consumidores. (Casavi, 2015)

El costo de producción de anzuelos en J para C.A. Mejía de 5.766,94COP/Kg corresponde a tan solo un 12.82% del precio de venta promedio del mercado bastante estable entre todos los competidores. Un precio de venta con un margen del 600% representa tan solo el 89.70% del precio de venta en el mercado. Esto significa que C.A. Mejía tiene la facilidad de competir en este mercado mediante una estrategia de precios que busca volver su producto más atractivo para el consumidor. **Precio de venta:**

$$(1+5) * 5.766,94\text{COP/Kg} = 40.368,58\text{COP/Kg}$$

Este es un precio final de venta al por mayor que nos permite competir en el mercado con unos precios muy competitivos. **Margen de contribución:**

$$40.368,58\text{COP} - 5.766,94\text{COP} = \mathbf{34.601,64\text{COP}^*}$$

Diferencia entre margen precio de venta vs precio del mercado

$$39.233,06\text{COP/Kg} - 34.601,64\text{COP} = 4.631,42\text{COP/KG}$$

9.2 PRESUPUESTO

Tabla 8 Presupuesto de Proyecto

Nombre	Función en el proyecto	Dedicación (horas/semana)	Semanas	Valor hora
--------	------------------------	---------------------------	---------	------------

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Alberto Mejia	Autor	10	30	6000 \$
Juan David Echeverria	Director Interno	1	30	35000 \$
Asesor	Asesor	1	30	35000 \$
TOTAL				3.900.000 \$

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

10. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Tras analizar la viabilidad de mercado, técnica y económica de crear una línea de producción de anzuelos en J para C.A. Mejia & Cía., todo parece apuntar que dicho proyecto es completamente viable y altamente lucrativo para una empresa con la infraestructura y los procesos metalmecánicos existentes de C.A. Mejia. La dificultad inicial va ser venderlos, ya que es un mercado muy competitivo y totalmente nuevo para C.A. Mejia, pero una vez superado esta barrera de entrada será un producto altamente atractivo, ya que al tener tanto valor agregado; entre ellos un tratamiento térmico costoso, un acabado costoso y un cliente muy exigente, se tiene un margen de contribución tan lucrativo que aún con bajos volúmenes sigue siendo una buena alternativa para lograr una mayor diversificación de productos para la empresa.

La viabilidad de mercado está basada en los volúmenes actuales de compras a nivel latinoamericano, un mercado que aunque más que suficientemente grande, presenta también unos desafíos de entrada supremamente complicados. Los anzuelos en J comandan un mercado aproximado en América Latina de 7 millones de dólares anuales. Tras anhelar una participación objetivo del 10%, C.A. Mejia busca vender 700.000usd en su primer año de ventas. La dificultad se encuentra en que en este caso el consumidor final no es el pequeño consumidor, el pescador nativo que compra una caja de anzuelos cada 15 días, en este caso los clientes que mueven casi todo el mercado son las grandes pesqueras y sus inmensas flotas pesqueras. Este es un mercado industrial con competidores grandes y negociaciones altamente complicados entre los distribuidores y los productores. (Quintero Hermanos, Ltda. N.D.)

Para ganar una pieza importante de este mercado C.A. Mejia debe persuadir a estos grandes consumidores a probar y posteriormente comprar anzuelos en J marca C.A. Mejia. Aunque C.A. Mejia se especializa en vender a comercializadores que posteriormente venden sus productos a clientes finales mediante estrategias orientadas hacia el pequeño consumidor final, en este caso el equipo de ventas de C.A. Mejia debe convencer directamente a los pocos y grandes consumidores industriales que lo que ellos necesitan son anzuelos C.A. Mejia, y que necesita muchos. La ventaja para C.A. Mejia es que tiene un equipo de ventas altamente cualificado que mediante un plan organizado de mercadeo puede lograr ofrecer y vender este producto a los grandes consumidores, siempre y cuando el producto sea de la misma o mejor calidad que la del competidor. Será sumamente importante implementar un esquema de ventas agresivo con los ojos puestos en los grandes clientes industriales. Buscando gran atención al cliente y cerrar negocios con casas pesqueras en Colombia y América Central.

Es necesario tener en cuenta que en un futuro cercano una vez se establezca la producción de anzuelos en J, será necesario comercializar una línea completa de productos para la pesca para entrar al mercado de una forma exitosa con proyección hacia un crecimiento significativo. Ofreciendo productos como guayas metálicas, anzuelos circulares, tripletas, argollas soldadas, pinzas, entre otros. Esta será una condición exigida por muchos

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

distribuidores como le es en el mercado de los clavos de herrar, las punteras, los útiles escolares y la línea de cables de C.A. Mejia.

La viabilidad técnica se basa en el “**know how**” propio de la empresa. Aunque C.A. Mejia es totalmente nueva en el tema de anzuelos, su conocimiento acumulado de los procesos productivos, la maquinaria, la industria y las propiedades físicas de los aceros, enmarcados en un “know how” completamente propia de la empresa, llevan a facilitar la viabilidad técnica para dicho producto.

Es gracias a este “know how” de C.A. Mejia que existen las herramientas que se utilizaron para analizar los productos existentes en el mercado, y fue este mismo “know how” que uso C.A. Mejia para llegar desde estos productos competidores hasta: el material, los tratamientos térmicos, los acabados y hasta las propiedades físicas de estos productos.

Este mismo “know how” permite que estas condiciones de producción y de producto final sean fácilmente reproducidas en la empresa, y es este “know how” que representa la ventaja competitiva de C.A. Mejia como productor metalmecánico con más de 50 años de experiencia en el mercado. Los procesos ya existentes en la empresa, necesarios para la producción de anzuelos con las mismas características que los de EZC, ofrecen la verdadera ventaja competitiva a la hora de producción. En C.A. Mejia se abarca todo el proceso productivo desde la recepción de materia prima (alambrón), hasta el empaque y el despacho al consumidor. Incluso existe un equipo de logística que se encarga de la distribución directa hasta las tiendas y ferreterías de todo el país. El valor agregado que le aporta el proceso de decapado, trefilación, trefilación en húmedos y tratamiento térmico se traducen en que casi ningún proceso productivo es tercerizado (con excepción de niquelado), y este valor agregado se traduce en un buen margen para la compañía, sin tener que inculcar en ninguna inversión grande para lograr producir dichos anzuelos.

Económicamente producir anzuelos en J para C.A. Mejia es también viable. El mismo “know how” y la infraestructura que aporta el valor agregado en la fase de recepción de materia prima, decapado, trefilación, trefilación en húmedos, tratamiento térmico y distribución aportan un valor agregado que se refleja en un alto precio de venta para este producto, sin que esto signifique mayores inversiones para producirlo. Lo único que se debe adquirir son las maquinas propias de la fabricación de los anzuelos: la máquina de doblado y corte, y la máquina de afilado. La inversión total en maquinaria para lograr suplir la demanda objetiva anual es de 58.500.000COP. Tomando como base los ingresos esperados (margen de contribución * producción diaria estimada) se calcula que esta inversión se libraría en tan solo 9.1365 días con el precio de venta igual al del mercado, y en términos reales se libraría en tan solo 10.359 días siguiendo una estrategia agresiva de precio de penetración donde se vendería el producto 4631,42COP/Kg por debajo del precio establecido por el mercado. Es decir diario esta inversión produciría 5.647.263,249COP, 25 días hábiles al mes esto se transfiere en 1.694.178.974,8COP anuales.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

11. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

12. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Al hacer el proyecto de Trabajo de Grado es importante tener las siguientes consideraciones éticas:

- Citas y referencias acordes a las normas APA
- Autorización de fuentes utilizadas
- Información de las fuentes no debe ser modificada
- Debe haber cumplimiento del cronograma
- Debe darse agradecimiento a todas las personas que aportaron al trabajo

Para lograr esto es necesario aplicar todos los 12 pilares de la ética el trabajo de grado para mantener un buen balance ético y funcional en la empresa. Sin embargo conservamos nuestro enfoque sobre el pilar número 4, donde estipulan Que "También es nuestras teorías mejor corroboradas pueden ocultarse errores, y es tarea específica de los científicos el buscarlos se garantiza que una teoría bien corroborada o un proceder práctico muy empleado puede ser un importante descubrimiento." Es esencial porque esto es parte de una empresa grande que tiene ingenieros con mucha experiencia y mucho poder dentro de la empresa, y de un momento a otro surge una posible idea de un practicante universitario. Es importante involucrar el cerebro colectivo de la empresa para poder llevar a cabo dicho proyecto. Es por esto que las ideas y procedimientos se deben consultar con los expertos para tomar decisiones que no perjudiquen la empresa.

Es por la misma circunstancia laboral que son tan importantes los Pilares 10 y 11. Por un lado debemos tener bien claro que necesitamos a otras personas para el descubrimiento y corrección de errores (y ellas a nosotros). También esto conduce a la tolerancia." Esto va por la misma línea del principio anterior en que se deben involucrar al máximo tanto los asesores externos como los empleados con experiencia en el desarrollo de productos similares. El pilar 11 dice que se debe recibir crítica. Es por eso importante reiterar sobre la integración que necesita el proyecto con los supervisores de la empresa e incentivar críticas para mejor formar el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- 1). Alibaba. (2015). Retrieved October 7, 2015, from http://ht-industry.en.alibaba.com/product/60230937738-801392296/Grinding_Machine.html
- 2). De Rada, V. D. (2004). Diseño de encuestas **para** estudios de mercado. Técnicas de Muestreo y Análisis Multivariante, Madrid, Centro de Estudios Ramón Aceres, 2003. *EMPIRIA: Revista De Metodología De Ciencias Sociales*, 8237-240.
- 3). Fishing Hook History. (n.d.). Retrieved September 13, 2015, from <http://www.howtofishguide.com/tackle/fishing-hook-history.html>
- 4). Giraldo, N. (2012). Introduccion a los pronosticos aplicaciones, metodos, libros, revistas y software. Capitulo 1. 2012. Retrieved August 6, 2015.
- 5). In Focus (n.d.). United Nations Industrial Development Organization, Retrieved October 19, 2015.
- 6). Joachim Freyberger. (2012). Asymptotic theory for differentiated products demand models with many markets. *Department of Economics, University of Wisconsin, Madison, United States*, Pg 1-5. Received 16 April 2012, Revised 12 October 2014, Accepted 20 October 2014, Available online from Science Direct accessed 11 November 2014
- 7). KINNEAR, C; TAYLOR, J (1993). Investigación de mercados: un enfoque aplicado (Cuarta edición), McGraw-Hill, Bogotá, pg. 5-6.
- 8). Matt DT, Rauch E. (2014). Implementing Lean in Engineer-to-Order Manufacturing: Experiences from a ETO Manufacturer. In Modrák V, Seman o P, editors. Handbook of Research on Design and Management of Lean Production Systems. Hershey, PA: Business Science Reference; 2014, p. 148-172.
- 9). Mejia, A. (2015). Estudio de Mercado para Anzuelos en J en América Latina. *Análisis De Viabilidad Para La Producción De Anzuelos En J En C.A. Mejía & Cía.*
- 10). Mejia, A (2015). Estudio: punto de deformacion plastica para Anzuelos EZC Kirby. *Análisis De Viabilidad Para La Producción De Anzuelos En J En C.A. Mejía & Cía.*
- 11). Gamarra, A. (2016). Ensayos de composición química y metalografía anzuelos de acero solicitados por C.A. Mejía y Cía. S.A.S. *Laboratorio de Pruebas Electromecánicas, Q Test LABORATORIOS, Parque tecnológico Manantiales, Medellín, Colombia.* Recibido 11 Agosto, 2016
- 12). ASTM B117-03, Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2003, www.astm.org

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

- 12). Méndez Giraldo, G. Y López Santana, E. (2014). Metodología para el pronóstico de la demanda en ambientes multiproducto y de alta variabilidad. *Tecnura* [en línea]. Abril 2014;18(40):89-102. Disponible en: Fuente Académica Premier, Ipswich, MA. Accedido Septiembre 22, 2015.
- 13). Monroy N, Ahumada M. (2006). Logística Reversa: "Retos para la Ingeniería Industrial.". (Spanish). *Revista De Ingeniería* [serial online]. May 2006;(23):23-33. Available from: Fuente Académica Premier, Ipswich, MA. Accedido septiembre 22, 2015.
- 14). Quintero Hermanos, Ltda. (N.D.) All Rights Reserved. (n.d.). Accedido agosto 20, 2015, from <http://www.sicex.com/contenido/EN/52/>
- 15). A. Barba P., P. Molera S., A. Bolarín M., F. Sánchez de J., L Vargas M., M. Trujillo B., R. Valdez N., A. Hernández G., E. Onofre B., J. Roviroza L., E. Garduño, J. Cervantes C., A. Rojas M. (2010). "Modificación de Propiedades de Recubrimiento Químicos de Níquel Sobre Aluminio, Mediante la Codepositación de partículas de SiC". Memorias del XVI Congreso Internacional Anual de la SOMIM Monterrey, Nuevo León, México, 22 al 24 de Septiembre, 2010.
- 16). Rasmusen, E. (2007). The BLP Method of Demand Curve Estimation in Industrial Organization. Capítulo 3, ¿Que es una Investigacion de mercados?, *Www.rasmusen.org*, 2-3.
- 17). Rojas E, Celentano D, Artigas A, Monsalve A. (2008). Simulación Experimental y Numérica de un Proceso de Trefilado Húmedo en un Alambre de Acero al Carbono. *INGENIARE - Revista Chilena De Ingeniería* [serial online]. Mayo 2008;16(2):188-194. Obtenido de: Fuente Académica Premier, Ipswich, MA. Accedido septiembre 22, 2015.
- 18). Rossetti G, Arcusin L (2009). Pronóstico de la Demanda de una Nueva Línea de Productos. (Spanish). *Revista De La Ingeniería Industrial* [serial online]. January 2009;3(1):1-18. Available from: Fuente Académica Premier, Ipswich, MA. Accessed September 22, 2015.
- 19). Ruiz Medina, M.I. (2011). "Políticas Públicas en Salud y su Impacto en el Seguro Popular en Culiacán, Sinaloa, México". 4.3.2 *Enfoque Cualitativo*.
- 20). Scott M. Smith and Gerald S. Albaum. (2013). Basic Marketing Research, Prov, Utah, Qualtrics Labs, Inc. *Building Your Survey*, pg. 3-11.
- 21). Thomas T. Nagle, Reed K. Holden. (1998). Estrategias y Tacticas para la Fijación de Precios. Capítulo 3, Análisis Financiero, pg. 73-106. Ediciones Granica S.A.
- 22). Casavi E. Metodo de Fijación de Precios, Metodos de Fijación de Precios Basados en la Competencia, pg. 2-3. Academia.edu

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

ANEXOS

Anexo 1: HOJA DE VIDA JUAN DAVID ECHEVERRÍA LOPERA

C.C. 8.160.970 de Envigado. Teléfono: 531-02-35 Celular: 301-497-14-10 E-mail: juandecheverria@gmail.com Rionegro (Ant.)– Colombia



PERSONAL

Soy Ingeniero Mecánico, graduado de la Universidad

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Pontificia Bolivariana de Medellín, nacido el 13 de Agosto de 1982. Mis fortalezas y conocimientos me hacen un profesional competente en diferentes áreas técnicas y administrativas de la Ingeniería.

ESTUDIOS1

Estudio de Posgrado, Especialización en Ingeniería Ambiental, Universidad Pontificia Bolivariana, Graduación 19 de Julio de 2011

Estudio de Posgrado, Especialización en Gerencia para Ingenieros, Universidad Pontificia Bolivariana, Graduación 21 de Julio de 2011

Estudio de formación continua, Diplomado en Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000, ICONTEC. Graduación 13 de Diciembre de 2006.

Estudios Universitarios, Ingeniería Mecánica, Universidad Pontificia Bolivariana, Graduación 2 de Septiembre de 2005

Estudios Secundarios, Colegio la Salle de Envigado. Bachiller académico: Ciencias naturales, Diploma de Honor, 1993 – 27 de Noviembre de 1998

Estudios Primarios, Colegio Colombo Venezolano. 1989 - 1992

OTROS ESTUDIOS, seminarios, cursos y congresos

Curso Auditor Líder. Avalado por IRCA. SGS Colombia.

Emitido por SGS United Kingdom. Terminación 15 de Agosto de 2014.

Curso de Aseguramiento y Gestión Metrológica, SGS Colombia, Mayo de 2013.

Curso de Sostenibilidad Ambiental, Corporación Empresarial del Oriente CEO, GAIA Consultores. Enero – Diciembre 2012.

Factores claves de éxito en la Gestión de Calidad, Grupo Informático SIGMA Ltda. Julio 10 de 2008

Metrología Dimensional, IMOCOM. Terminación 26 de Abril de 2008

Formación de Auditores Internos de Calidad. ICONTEC. Terminación 13 (de Diciembre de 2006

Asistencia a los Congresos: Jornadas Técnicas de Ingeniería Mecánica, (U.P.B. Oct./2000, Oct./2002, Abr./2004.

Curso Básico de Modelamiento en 3D con Solid Edge, Universidad (Pontificia Bolivariana, Crear 3D diseño por Computador Ltda. (Terminación 18 de Diciembre de 2000.

Seminario de Mecánica Automotriz, U.P.B. Dic/2001.

Seminario de Neumática Industrial, FESTO, Nov/2002.

Seminario de Electro neumática Industrial, FESTO,

May/2003.

Curso de CAE, Unigraphics NX, Resistencia de Materiales,
U.P.B. (Terminación 11 de Diciembre de 2003.

Seminarios en Aeronáutica: regulaciones aéreas, propulsión
I, II, (aerodinámica I, II, III, procesos de calidad,
estructuras de avión, U.P.B. (Segundo semestre 2003,
primer semestre 2004.

Curso intensivo de Ingles, Natural Learning Corporation (NLC).
Tel: (2659561-4130323, Medellín. Graduación 15 de
abril de 2005

CONOCIMIENTO DE INFORMÁTICA

Office: Excel, Word, PowerPoint, Outlook, Visio

Modelamiento: Autocad, Solid Edge, Unigraphics NX

Programación: Visual Basic, Matlab (Simulink), Macros en
Excel

IDIOMAS EXTRANJEROS¹

Nivel de inglés: avanzado

EXPERIENCIA LABORAL ⁹¹

- EMPRESA: Productos Familia Sancela
S.A. PERIODO: 15 de Junio de 2004– 19 de
Diciembre de 2004. Practicante semestre de
Industria CARGO: Asistente del mantenimiento

eléctrico y de instrumentación ENFOQUE: Gestión del mantenimiento y proceso de certificación ISO JEFE DIRECTO: Ing. Jorge Londoño – Jefe de Mantenimiento TELÉFONO: 3609500 (EMPRESA: Industria Transformadora de Acero S.A. PERIODO: 21 de Febrero 2005– 30 de Septiembre 2006 CARGO: Jefe de Ingeniería y Proyectos ENFOQUE: Diseño, implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad (ISO 9001-2000); Diseño y ejecución de proyectos de ingeniería; Apoyo al proceso productivo y de diseño; Jefe de Mantenimiento externo y Montajes. (JEFE DIRECTO: Ing. Sidney Henao – Jefe de Procesos TELÉFONO: 3010322. MÓVIL: 3007856026

- EMPRESA: CA Mejia & Cía. S.A.S. PERIODO: 2 de Octubre de 2006, a la fecha CARGO: Jefe de Calidad y Medio Ambiente ENFOQUE: Coordinación del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001 y Gestión Ambiental 14001; Control y seguimiento de laboratorios de calidad (ISO 17025) y Certificación de Productos (NTC, ASTM, EN, DIN, ISO); Operación plantas de tratamiento de aguas, control en la emisión de gases y disposición de residuos. JEFE DIRECTO: Ing. Iván Arango – Gerente General TELÉFONO: 4440766

REFERENCIAS PERSONALES

JUAN CAMILO CORREA Ing. Mecánico, Dpto. Diseño, Productos Garden. Teléfono: Of. 277-07-17, Cel. 301-558-41-99

ÁLVARO ARBELÁEZ Ing. Mecánico, Gerente de

Exportaciones, Industrias Haceb. Cel. 300-653-58-01

JUAN FERNANDO CARDONA, Ingeniero de Producción,
Socoda S.A. Cel. 320-645-48-15

REFERENCIAS FAMILIARES:

MARTHA LOPERA, Administradora – Óptica Grupo Visual
Empresarial. Teléfono: Of. 868-65-48 Cel.: 310-849-54-67

TOMAS RIOS, Administrador - IPS Óptica Plazuela. Teléfono:
Of. 251-23-77 Cel.: 310-425-03-58

JOSÉ DANIEL ECHEVERRÍA, Optómetra, EPS Sura,
Teléfono: 828-19-31 Cel.: 300-307-47-60

JUAN DAVID ECHEVERRÍA LOPERA C.C. 8.160.970



Anexo 2 Ensayo de Composición Química y Espectrometría Q Test

Objeto del Reporte

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Ensayos de composición química y
metalografía anzuelos de acero
solicitados por C.A. Mejía y Cía.
S.A.S

El Presente reporte documenta la
trazabilidad a estándares nacionales, en el
cual las unidades de medida están de
acuerdo con el Sistema Internacional de
Unidades.

Información del Cliente

C.A. MEJÍA Y CÍA. S.A.S

Juan David Echeverria

Vereda Belén, km 38

Tel. 4446767

Marinilla - Antioquia

Páginas del Reporte

8

Fecha de Pruebas

Entre el 22 de julio y el 5 de Agosto
de 2016.

El presente reporte no debe reproducirse sin aprobación del laboratorio.

Reportes de pruebas sin firma no son válidos.

Fecha

Informe Realizado por

Informe Aprobado por

ADRIANA G

Alfredo P B

2016-08-11

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Adriana Gamarra

Claudia P. Betancur

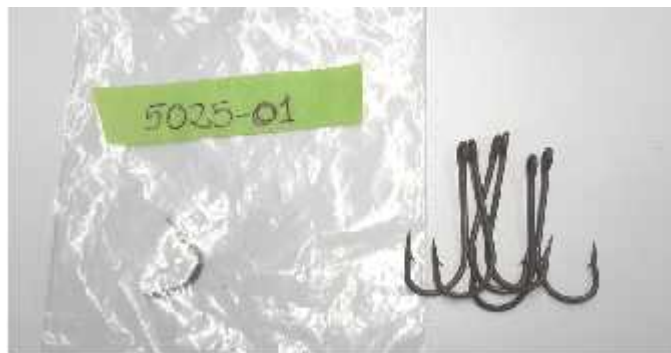
Ingeniera

Directora Técnica

Descripción de las Muestras

Las muestras objeto de los ensayos corresponden a los siguientes elementos recibidos el 15 de Julio de 2016:

6 unidades de anzuelos de acero. Con código Qtest 5025-01.



Procedimiento de Muestreo

Las muestras fueron suministradas por el cliente.

Descripción Parámetros de Prueba

Composición química

Los ensayos se realizaron usando los patrones de las curva Fe Low Alloy, siguiendo el procedimiento de las normas ASTM E415 de 2014.

Análisis metalográfico

Los ensayos se realizaron según la norma ASTM E3 de 2011.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Equipos de Prueba

Espectrómetro 166M

Microscopio metalográfico 195M

Termohigrómetro 146M

Instrumento de medición dimensional 026M

Los equipos tiene certificado de calibración vigente

Método de Prueba

ASTM E415 de 2014

ASTM E3 de 2011

Condiciones Ambientales

Temperatura: $24 \pm 3^{\circ}\text{C}$ Humedad Relativa $40 \pm 20\%$

Resultados

Composición química

Muestra evaluada: 5025-01-01

Los resultados de composición química se encuentran en el anexo 1.
El anzuelo está fabricado con un acero aleado al Cromo, con alto contenido de Azufre.

Análisis metalográfico

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

Muestra evaluada: 5025-01-02

Reactivo de ataque utilizado: Nital (2 %).

Amplificación máxima: 1.000x y 500x.

Apreciación: 0,01 mm

Observación en dirección longitudinal

En la figura 1 se muestra una región cercana al borde exterior de la probeta, vista a través de un plano longitudinal y atacada químicamente. En ella se observan Partículas alargadas y redondeadas de inclusiones no metálicas, partículas de carburos dentro de una matriz de Martensita revenida y Bainita (oscura). Capa exterior endurecida, dureza promedio de 538,5 HV0.2. La figura 2 corresponde a una ampliación de la región mostrada en la figura 1. La figura 3 corresponde a una imagen de una región del núcleo del anzuelo y vista a través de un plano paralelo a la dirección longitudinal del mismo. En ella se observan granos aciculares de Ferrita en los límites de grano de una matriz compuesta por granos de Ferrita, carburos y Perlita, núcleo con una dureza de 186,8 HV0.2. La figura 4 corresponde a una ampliación de la región mostrada en la figura 3.

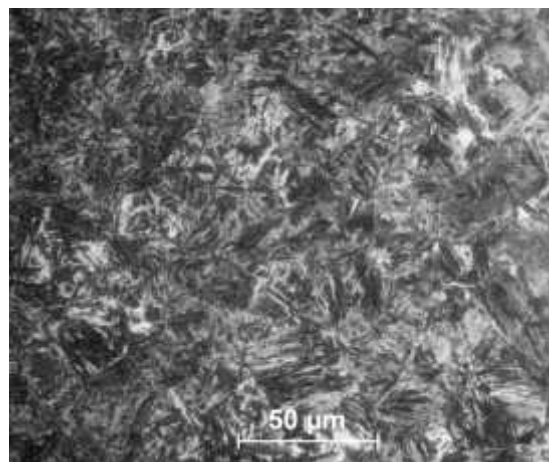


Figura 1

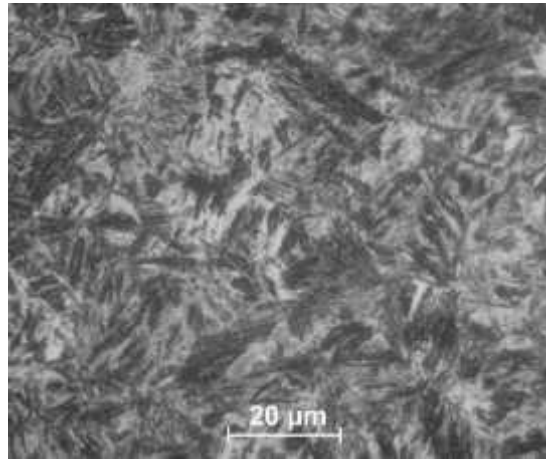


Figura 2

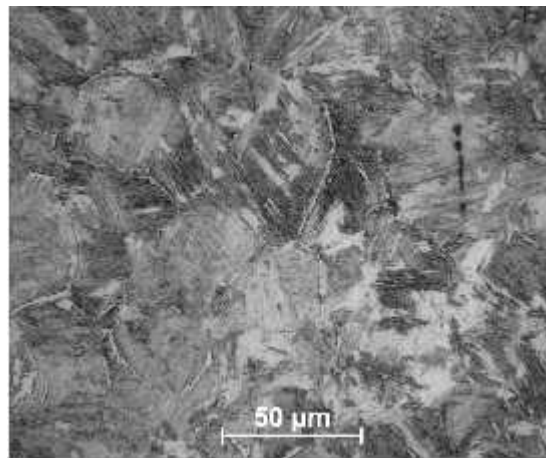


Figura 3

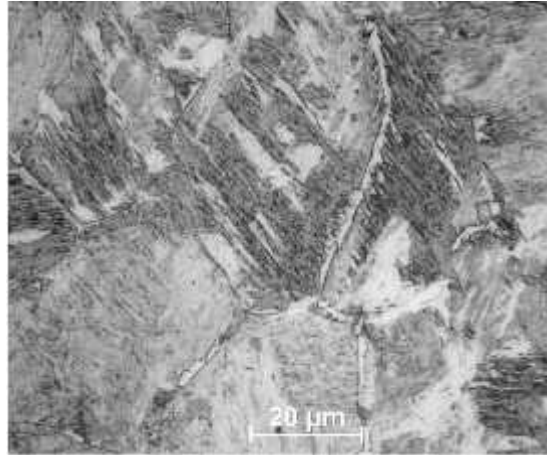


Figura 4

Observación en dirección transversal

En la figura 5 se muestra una región cercana al borde exterior de la probeta, vista a través de un plano transversal y atacada químicamente. En ella se observan Partículas redondeadas de inclusiones no metálicas, partículas de carburos dentro de una matriz de Martensita revenida y Bainita (oscura). La figura 6 corresponde a una ampliación de la región mostrada en la figura 5. La figura 7 corresponde a una imagen de una región dentro del núcleo del anzuelo y vista a través de un plano perpendicular a la dirección longitudinal del mismo. En ella se observan granos aciculares de Ferrita en los límites de grano de una matriz compuesta por granos de Ferrita, carburos y Perlita. La figura 8 corresponde a una ampliación de la región mostrada en la figura 7.

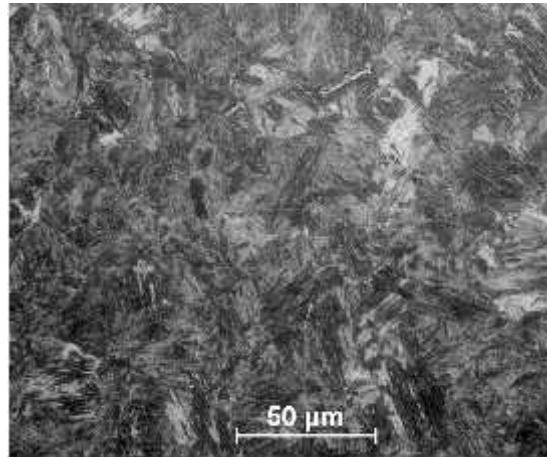


Figura 5

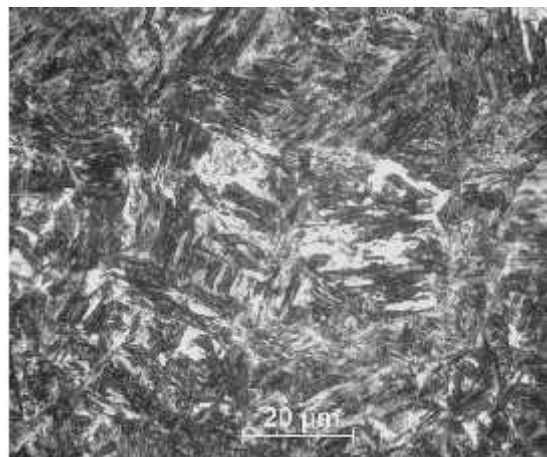


Figura 6

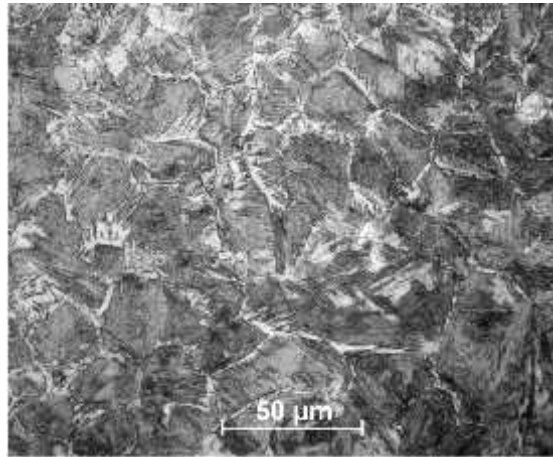


Figura 7

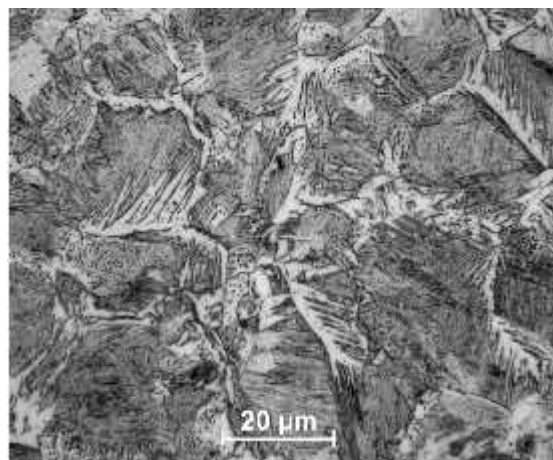


Figura 8

Observaciones

Los resultados aquí reportados se relacionan únicamente con los elementos ensayados.

El presente reporte de pruebas no se debe reproducir en forma parcial, sin la aprobación del Laboratorio Electromecánico QTEST.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la Universidad EIA.